А. М. АЛПАТЬЕВ
А. М. АРХАНГЕЛЬСКИЙ
Т. Н. ГОРДЕЕВА

Полевая практика по физической географии

Учпедгиз · 1958





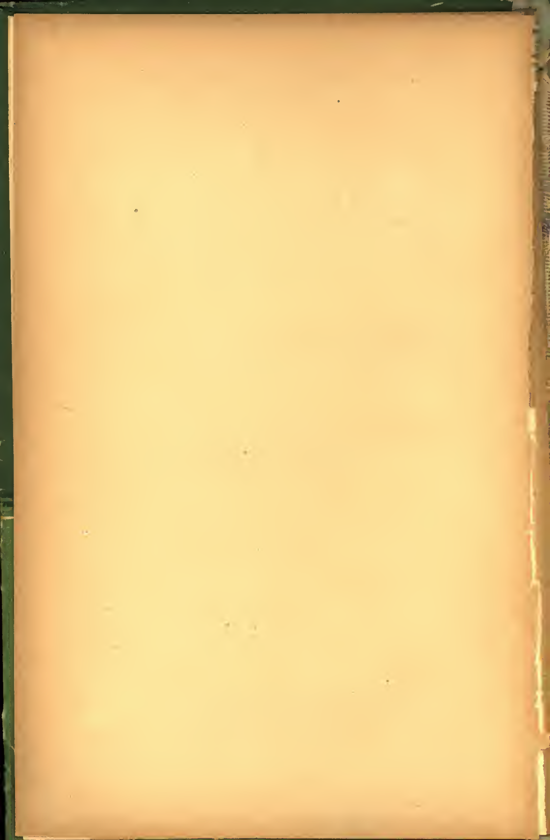
А. М. АЛПАТЬЕВ, А. М. АРХАНГЕЛЬСКИЙ,
Т. Н. ГОРДЕЕВА

ПОЛЕВАЯ ПРАКТИКА ПО ФИЗИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ

ГЕОМОРФОЛОГИЯ, ГЕОГРАФИЯ ПОЧВ, ГЕОГРАФИЯ РАСТЕНИЙ, КОМПЛЕКСНАЯ ПРАКТИКА

Утверждено
Министерством просвещения РСФСР
в качестве учебного пособия
для педагогических институтов

ГОСУДАРСТВЕННОЕ
УЧЕБНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МИНИСТЕРСТВА ПРОСВЕЩЕНИЯ РСФСР
Москва 1958



ПРЕДИСЛОВИЕ

Предлагаемое учебное пособие предназначается для студентов географических и естественно-географических факультетов педагогических институтов.

Авторы полагают, что данное пособие может быть использовано студентами дневного, вечернего и заочного отделений. Книга может быть также полезной учителю географии при проведении экскурсий с учащимися средней школы и краеведу в его работе по изучению природных ресурсов местного края. Авторы стремились дать пособие, которое можно использовать в различных географических зонах и провинциях.

В учебное пособие вошли полевые практики по геоморфологии, географии почв, географии растений и комплексная практика по физической географии.

Многолетний опыт проведения полевой практики авторами данного учебного пособия показывает, что объем и содержание отдельных видов ее изменяется вследствие изменения учебных планов и программ. Принимая во внимание это обстоятельство, авторы тем не менее полагают, что содержащиеся в книге основные положения и методические рекомендации будут сохранять свое значение достаточно длительный период. При этом объем отдельных видов полевой практики частично может быть изменен соответственно изменению профиля подготовки учителя.

Главнейшей причиной, побудившей авторов взяться за составление данного труда, является почти полное отсутствие разносторонних учебных пособий, доступных студентам по объему и содержанию. Большая часть имеющейся в педагогических институтах методической литературы предназначена для подготовки узких специалистов — геологов, геоморфологов, почвоведов, ботаников или для сложившихся научных работников. Кроме того, ни в одном пособии нет методических рекомендаций, касающихся проведения комплексной полевой практики по физической географии. Все эти пробелы авторы стремились по возможности устранить путем создания единого, достаточно разностороннего пособия.

Одним из наиболее сложных и спорных вопросов физической географии является система таксономических, природно-террито-

риальных подразделений. В этом вопросе среди географов нет единого мнения, что осложнило составление отдельных разделов пособия. Возможно, что принятые в пособии терминология и таксономические наименования вызовут возражения со стороны отдельных географов. Но так как главная задача полевой практики состоит в привитии студентам основных навыков по методике изучения природных образований различных рангов, независимо от присваиваемых им названий, то авторы считают возможным для кафедр физической географии педагогических институтов допустить применение иных названий и обозначений природных таксономических единиц.

Работа между авторами распределялась следующим образом. А. М. Алпатьевым написан параграф «Изучение природы района практики по литературным источникам» в разделе «Подготовка к полевой практике» и раздел «Полевая практика по географии почв». А. М. Архангельским написаны разделы: «Полевая практика по геоморфологии», «Комплексная полевая практика» (параграф «Микроклиматические наблюдения» написан А. М. Алпатьевым) и «Итоговая конференция по полевой практике». Т. Н. Гордеевой написаны разделы: «Подготовка к полевой практике» (за исключением вышеуказанного параграфа) и «Полевая практика по географии растений».

Авторы далеки от мысли считать свой труд лишенным недостатков и ожидают полезной критики, направленной на улучшение настоящего учебного пособия.

Вместе с тем авторы надеются, что их труд поможет вооружить будущего учителя-географа, призванного осуществлять политехническое обучение учащихся средней школы, опытом исследования природы.

I. ПОДГОТОВКА К ПОЛЕВОЙ ПРАКТИКЕ

ВЫБОР МЕСТА ПРАКТИКИ

Подготовка к полевой практике начинается с выбора базы практики. Место практики должно быть интересным в физико-географическом отношении и достаточно типичным для данной природной зоны. В районе практики желательно иметь неоднородные и доступные для изучения гидрогеологические условия, хорошие обнажения горных пород различного возраста и литологии, пересеченный рельеф и разнообразный почвенно-растительный покров.

При наличии постоянной базы или биолого-географической станции полевая практика проходит наиболее организованно. В распоряжении студентов и преподавателей имеются оборудованные помещения для камеральной обработки полевых материалов и хранения оборудования, удобные жилищные условия, общественная столовая.

Однако не всегда неподалеку от института можно найти местность, удовлетворяющую требованиям всех видов полевой практики. В таком случае приходится часть практики проводить в одном районе, а часть — в другом или совершать дальние экскурсии из основной базы (продолжительностью в 1—2 дня) с целью показа отдельных интересных участков или физико-географических объектов (типичного обнажения, лесного массива, озера, болота и т. д.). При выборе таких удаленных объектов практики следует стремиться к тому, чтобы проезд или переход до них представлял известный интерес и расширял географический кругозор студентов.

РАЗРАБОТКА МАРШРУТОВ

Одним из существенных моментов подготовки к полевой практике является разработка маршрутов ближних и дальних экскурсий по всем видам практики. Маршрутное изучение территории целесообразно проводить в начале и конце каждого вида практики (вводная и заключительная экскурсии) и во время комплексной практики с целью создания у студентов общего представления о природе изучаемого района.

При перемещении группы из одного района практики в другой наиболее удачным является круговой или кольцевой маршрут, без повторных поездок и переходов; в этом случае студенты увидят вдвое больше. Ко времени выезда (или выхода) на маршрут студенты должны хорошо знать конечную цель и задачи экскурсии, иметь представление об особенностях природы того района, в который они направляются (по литературным источникам или из беседы преподавателя), получить четкое задание от преподавателя, выкопировать схематическую карту маршрута (одну на бригаду), подготовить необходимое оборудование.

В пути следования рекомендуется делать остановки у наиболее интересных объектов. Средства передвижения могут быть разными в зависимости от длины маршрута, но обязательно включать пеший переход. В походе происходит проба сил и выносливости студентов, выявляется умение их вести маршрутные наблюдения при значительной физической нагрузке. Во время продолжительных походов должны соблюдаться следующие правила: 1) студенты идут рядом или позади преподавателя, не забегая вперед; 2) скорость движения должна быть средней и равномерной; 3) остановки делаются у интересных объектов по указанию преподавателя; 4) если расстояния между отдельными объектами большие, через каждые 50 минут делаются остановки для отдыха; 5) оказывается помощь слабым.

Для того чтобы на основе маршрутных наблюдений можно было составить схематические карты района практики (геоморфологическую, почвенную, геоботаническую, ландшафтную), маршруты должны проходить по различным (в физико-географическом отношении) участкам, но в отдельных точках пересекаться для установления границ и переходов от одного природного комплекса к другому. Это возможно лишь в том случае, если преподавателями детально изучен данный район.

ИЗУЧЕНИЕ ПРИРОДЫ РАЙОНА ПРАКТИКИ ПО ЛИТЕРАТУРНЫМ ИСТОЧНИКАМ

Перед прохождением полевой практики студенты должны ознакомиться по литературным источникам с природными условиями района практики. В первую очередь необходимо мобилизовать знания, полученные в процессе усвоения курсов физической географии, географии растений, географии почв и картоведения. Целесообразно просмотреть ряд общих и специальных карт, в том числе физическую, геологическую, климатическую, растительности, почв и природных зон.

Зная район проведения полевой практики, нетрудно по общим и специальным картам установить принадлежность района практики к той или иной зоне, подзоне и провинции. Рекомендуется больше внимания уделить изучению внешних признаков различных сторон природы, так как в полевых условиях именно по ним

приходится судить о направлении развития данного природного комплекса. Изучается литература, касающаяся местного края, области, района. Еще со времен В. В. Докучаева стало ясно, что на развитие природы оказывают влияние возраст страны, геологические условия, рельеф, климат, растительный и животный мир, а также деятельность человека. Поэтому целесообразно сначала изучить топографические карты района будущей практики. После этого необходимо ознакомиться с геологической историей и геологическим строением местности. То и другое дает представление об абсолютном возрасте территории, истории формирования рельефа и о возможном влиянии их на развитие природы района практики.

Приведем пример, подтверждающий влияние абсолютного возраста территории на почвы и растительность.

Известно, что на Прикаспийской низменности, где в четвертичный период наблюдались трансгрессии морей, широко распространены засоленные почвы и галофитная растительность. В смежных районах, подвергавшихся трансгрессиям более древних третичных и мезозойских морей, почвы оказались в значительной степени выщелоченными, а галофиты уступили место ксерофитам степей.

Значительное влияние на природу района оказывает геологическое строение, в том числе стратификация пород. Изучая по литературным источникам влияние на природу района геологического строения, следует обращать внимание на принадлежность пород к тому или иному типу — к твердым кристаллическим породам или рыхлым осадочным отложениям. В первом случае следует ожидать менее мощных и однообразных почв и более однородных растительных ассоциаций. На осадочных отложениях образуются более разнообразные почвы и пространственно менее однородные растительные сообщества.

Заслуживает пристального внимания изучение степени распространения карбонатных пород. Эти породы способствуют образованию форм рельефа и почв, резко отличных от зональных. В южной тайге Русской равнины на таких почвах наряду с хвойными успешно произрастают широколиственные породы и их травянистые спутники.

Механический состав геологических отложений в значительной мере определяет мощность профиля почв, состояние и состав растительного покрова, влияет на рельеф и гидрологические условия местности.

В зависимости от порядка залегания глинистых и песчаных отложений в почвах нередко возникают диаметрально противоположные гидрологические процессы, от которых в сильной степени зависит заболачивание или засоление почв, состав и развитие растительности.

Наряду с геологическим строением и геологической историей не менее важное значение для познания природы района имеет

рельеф. В первую очередь следует ознакомиться с основными типами рельефа, их распространением и естественными границами геоморфологических районов. Полезно обращать внимание на глубину врезания речных долин и густоту гидрографической сети, на разность абсолютных отметок дна долин и прилегающих к ним склонов водоразделов, а также на среднее превышение поверхности суши данного района над местным базисом эрозии. Детали рельефа, в особенности микрорельефа, должны служить предметом полевого изучения.

Приступая к изучению климата района практики, студенту необходимо обратить внимание на те его элементы, которые наиболее сильно влияют на природу местности.

На интенсивность и направление природных процессов наибольшее влияние оказывают условия радиации и увлажнения.

Однако абсолютные величины тепла и влаги, взятые в отдельности, не дают представления о влиянии их на физико-географические процессы, поэтому их необходимо рассматривать в единстве, учитывая баланс тепла и влаги.

В первом приближении для оценки баланса тепла и влаги удобно пользоваться соотношением между осадками и испаряемостью за теплый период года. При этом осадки позволяют прямо учесть фактор влаги, а испаряемость — косвенно фактор тепла.

Изучая работы, характеризующие климат, студенты должны обращать внимание на продолжительность в районе практики теплого периода года, так как чем продолжительнее теплый период, тем больше его влияние на природные процессы.

Для более полной характеристики климата полезно поинтересоваться повторяемостью засух, если район часто поражается засухами, а в зонах лесов и тундр также повторяемостью периодов избыточного увлажнения.

Необходимо привлекать материалы по влажности почвы во всех случаях, когда к тому представится возможность.

Для некоторых районов практики могут представлять интерес также сведения об особенностях холодного периода года. В первую очередь следует обращать внимание на мощность, продолжительность и устойчивость снежного покрова.

Цифровые показатели, характеризующие климат местности, должны быть записаны до выезда в поле в полевых дневниках студентов с расчетом последующего их использования при составлении отчетов по отраслевой и комплексной практике. В числе метеорологических элементов, характеризующих климат района, должны быть как минимум: месячные величины средней многолетней температуры воздуха и почвы (на разных глубинах), относительной влажности, количество осадков, продолжительность безморозного периода, толщина снежного покрова.

Растительный покров согласно общепринятому мнению играет большую роль в образовании и развитии почв, в формировании рельефа и микроклимата местности. Под пологом сомк-

нутого хвойного леса всегда можно обнаружить подзолистую почву, под луговой растительностью — дерново-подзолистую, под степной — черноземную, под галофитной — солончаковую. Лесная растительность снижает интенсивность эрозионных процессов и регулирует поверхностный сток.

При ознакомлении с растительным покровом места практики по литературным источникам следует обратить внимание на господствующие и сопутствующие типы растительного покрова, основные лесообразующие породы, травяной и моховой покров. Наличие в почвенном покрове лишайников, различных мхов позволит судить о степени сухости или, наоборот, заболоченности почвы в интересующем нас районе.

Наконец, не менее важно составить по литературным источникам правильное представление об истории освоения района практики, направления в нем сельского, водного и лесного хозяйства, о составе возделываемых культурных растений, новых культурах, вводимых обычно из более южных частей страны, и наиболее распространенных в данной местности агрикультурных мероприятиях.

Необходимо особо учесть возможное влияние гидротехнических сооружений (плотин, прудов и т. д.) на гидрологические условия района практики. Изучение материалов по истории освоения данной местности дает возможность более правильно судить об изменениях природы местности.

При просмотре материалов по изучению природы района практики необходимо обращать внимание на связи между отдельными сторонами природы — растительностью, почвами, рельефом, геологическим строением и гидрологическими условиями, а также выяснять степень воздействия человека на природные условия района

Следует уделять должное внимание изучению по литературным источникам морфологических признаков основных типов рельефа, растительных ассоциаций и почв, имея в виду, что на полевой практике, а впоследствии на школьных географических экскурсиях признаки, характеризующие различные стороны природы, будут руководящими при распознавании различных природных комплексов.

Следует, наконец, составить себе правильное представление о хозяйственном значении различных сторон природы района практики, например, установить степень плодородия почв на основе получаемых урожаев, продуктивность различных растительных сообществ в различных условиях местообитания и т. д. Производственная оценка различных сторон природы должна явиться заключительным этапом изучения литературных источников по району практики.

Важнейшие выводы и цифровые материалы заносятся в полевой дневник студента и в последующем используются в полевой работе и при составлении отчета.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ПОДГОТОВКА К ПОЛЕВОЙ ПРАКТИКЕ

Подготовка к полевой практике ведется на протяжении всего учебного года, особенно оживляясь за несколько недель до выезда на практику.

Прежде всего разрабатывается календарный план проведения практики с учетом бюджета времени, педагогических кадров и конкретных природных условий района полевой практики.

Подготовка учебного инвентаря, библиотеки и материалов начинается еще зимой с учета имеющегося оборудования, проверки его состояния, ремонта, приобретения недостающих приборов, учебных пособий и инструментов. Заблаговременно подготавливаются также бумага, тушь, карандаши и др. Перед выездом на практику все необходимые материалы и инструменты отбираются по списку и упаковываются. Примерный список материалов и учебного инвентаря приводится ниже.

Список учебного инвентаря и материалов, необходимых на полевой практике

Наименование	Количество
Папки ботанические	2 на бригаду
Прессы ботанические	2 » »
Копалки	1 » »
Ножи кухонные	1 » »
» перочинные	1 » »
Мерные вилки	1 » »
Рулетка и сантиметр	1 » »
Ножницы	1 » »
Лупа 10×	1 » »
» штативная	1 » »
Мешочки для сбора семян	15—20 » »
Компас	1 » »
Буссоль с диоптрами и приспособлениями для укрепления в штативе	2 на курс
Анероид	1 на бригаду
Горный компас	1 » »
Эклиметр	1 » »
Нивелир школьный	1 » »
Планшет	1 » »
Визирная линейка	1 » »
Рейки и вехи	по 2 » »
Геологические молотки	1 » »
Лопаты обыкновенные	2 » »
» саперные	1 » »
Ящики для почвенных монолитов	2—3 на курс
Соляная кислота 10%	100—150 $см^3$ на бригаду
Пипетка	1 на бригаду
Набор для определения кислотности почв	1 » »
Анемометр	1 » »
Термометр-пращ	1 » »
Психрометр Ассмана	1 » »
Минимальный и максимальный термометры	по 1 » »
Фотоаппарат	1 » »
Напильники	2—3 на курс

Топографическая карта района практики . . 1 на бригаду
Бумага чертежная . . . . 2—3 листа на бригаду
Бумага-восковка . . . . 2—3 рулона на курс
Бумага-миллиметровка . . . . 1 рулон на бригаду
Бумага оберточная
  (для образцов пород и почв) . . . . 0,5 *кг* на бригаду
Бумага газетная (для сушки гербария) . . . 2—3 *кг* на бригаду
Чековые книжки . . . . 2 на бригаду
Бланки этикеток . . . . 50 штук на бригаду
  » описаний . . . . 10—15 на бригаду
Клей (лучше фотоклей) . . . . 3—4 бутылки на курс
Черные и цветные карандаши . . . . 1 коробка на бригаду
Тушь (различная) . . . . 10 бутылок на курс
Набор чертежных принадлежностей . . . . . 1 на бригаду
Шпагат . . . . 2—3 *кг* на курс

Вышеприведенный список не следует считать универсальным; при работе в особых условиях он может быть дополнен. К подготовке учебного оборудования надо отнестись со всей серьезностью, так как недостаток того или иного инвентаря или материалов создаст ненужную нервозность, может явиться большим тормозом в работе и снизит ее качество.

Организация комиссий и их роль. За две-три недели до выезда на практику проводится общее собрание студентов и утверждается режим дня; выбираются комиссии: хозяйственная, медицинская и культурная. К выбору комиссий следует отнестись особенно внимательно; удачно выбранная хозяйственная комиссия обеспечит условия жизни с наибольшими удобствами; при выборе медицинской комиссии предпочтение надо отдать лицам с медицинским образованием (медицинским сестрам или занимавшимся в медико-санитарных кружках).

На практику необходимо взять аптечку, составленную по совету врача и содержащую достаточный запас перевязочных средств и различных лекарств.

На собрании утверждается состав бригад, которые подбираются по принципу добровольности. В отдельных случаях, однако, преподаватели оставляют за собой право предложить тот или иной состав бригад. Наиболее удобными являются бригады, состоящие из четырех-пяти человек; члены таких бригад работают с хорошей учебной нагрузкой. Бригады закрепляются на весь период практики. В каждой бригаде выбирается бригадир, получающий учебные пособия, некоторые указания от преподавателей и отвечающий за трудовую дисциплину; бригадир следит за выполнением бригадой учебной работы и соблюдением режима дня. На собрании обсуждается также вопрос о личном снаряжении практикантов.

II. ПОЛЕВАЯ ПРАКТИКА ПО ГЕОМОРФОЛОГИИ

В действующих учебных планах и программах Министерства просвещения РСФСР полевая практика по геоморфологии предусмотрена на втором курсе после зимних аудиторных занятий. Несколько лет тому назад этот вид практики проводился не только на втором, но и на первом курсе. Имея в виду возможность дальнейших изменений учебных планов и программ, при составлении настоящего пособия мы хотя и ориентировались на действующие учебные планы и программу, но в то же время стремились насытить предлагаемое пособие содержанием, необходимым при разных вариантах программы. Имеющиеся немногочисленные пособия и разработки по геоморфологической полевой практике по разным причинам не отвечают задачам подготовки учителя географии для средних школ. Тем не менее краткий обзор таких пособий дается в конце настоящего раздела.

ЗАДАЧИ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ

При полевых геоморфологических исследованиях перед студентами стоят такие задачи: 1) изучение внешних признаков типичных форм рельефа (т. е. сбор морфометрических данных); 2) выявление закономерностей пространственного размещения форм рельефа и типов его; 3) установление происхождения и дальнейшего процесса развития отдельных форм рельефа, их сочетаний и типов рельефа; 4) раскрытие связей между рельефом и другими элементами географической среды.

Целевая установка геоморфологической практики будущих учителей географии может быть сформулирована так: освоение методов и ознакомление с приемами основных геоморфологических исследований в природе.

Во время практики необходимо больше уделять внимания тем видам исследований, которые связаны с программой школьного курса географии и краеведческой работой.

В понятие форм земной поверхности включаются не только огромные неровности, соответствующие океаническим впадинам и материковым массивам, но и формы поверхности в пределах материков и отдельных их частей.

Рельеф материков по величине своих форм подразделяется на крупный — макрорельеф, средний — мезорельеф и мелкий — микрорельеф. Каждая форма рельефа может быть положительной — выпуклой и отрицательной — вогнутой по отношению к окружающей ее земной поверхности.

Разграничение форм поверхности на макро-, мезо- и микрорельеф в значительной мере условно. Чаще всего формы рельефа, поверхность которых располагается выше или ниже окружающей местности более ста метров, относятся к макрорельефу, на несколько десятков метров — к мезорельефу, а микрорельефом обычно считают понижения и повышения земной поверхности в пределах нескольких метров и менее одного метра.

Отдельные положительные и отрицательные формы рельефа называются элементарными формами, сочетания которых образуют группировки рельефа, или комплексы его. Морфологическая общность (по происхождению) элементарных форм рельефа, образующих определенный комплекс, составляет тип рельефа.

Каждая элементарная форма рельефа (холм, гряда, грива) имеет свою определенную структуру и очертания, свои морфологические признаки и поддается морфометрической характеристике. Во внешнем строении отдельных форм рельефа различаются такие элементы: вершина, склон, подошва (для выпуклых форм) и дно, борта или склоны (для вогнутых, отрицательных форм). В свою очередь склон подразделяется на верхнюю, среднюю и нижнюю трети.

Каждый тип рельефа характеризуется определенными общими морфологическими чертами, зависящими от его происхождения. Но нередко наблюдается сходство морфологических признаков различных по своему генезису форм рельефа. Многие формы рельефа создаются при значительном влиянии весьма различных по своему характеру процессов; например, имеются формы рельефа, созданные и ветровой и водной деятельностью или ледниковой и водной эрозией и т. д. Внешние признаки отдельных форм рельефа и различных типов его обусловлены как внутренними, так и внешними процессами развития, имеющими свою историю.

При полевых геоморфологических исследованиях необходимо подмечать закономерности процесса развития рельефа в целом и отдельных морфологических элементов его, что является ключом к правильному определению типа рельефа и имеет большое теоретическое и прикладное значение.

Процесс развития и формирования рельефа протекает в органической взаимосвязи с другими сторонами географической среды. Среди факторов рельефообразования выделяются свойства горных пород, слагающих литосферу, внутренняя геологическая структура последней, различные движения земной коры (тектоника), т. е. эндогенные процессы, и внешние по отношению

земной поверхности — экзогенные процессы, являющиеся результатом сложного взаимодействия лучистой солнечной энергии и поверхности Земли. Следовательно, развитие рельефа необходимо рассматривать как борьбу противоположных процессов — эндогенных и экзогенных и помнить, что в каждой части земного шара они действуют одновременно, но в горных районах, особенно молодых по своему геологическому возрасту, основные типы рельефа наиболее четко проявляют свою зависимость от эндогенных процессов, а на равнинах последние затушевываются более заметно проявляющимися экзогенными процессами.

Когда мы говорим о факторах рельефообразования, не следует односторонне понимать воздействие на формирование рельефа климата, водной или ветровой эрозии, растительности; в каждом случае имеется и обратное влияние рельефа на другие компоненты природного комплекса. Эта взаимозависимость весьма сложная, многосторонняя и представляет диалектически противоречивое единство. Так, климат, существенно воздействующий на процесс развития рельефа, создает в различных природных условиях ряд специфических зональных форм рельефа, например, барханные бугры в пустынях и полупустынях, ледниковые формы рельефа на равнинах в местах, подвергавшихся оледенению, формы ледникового рельефа в горах и т. д. В свою очередь рельеф оказывает большое воздействие на климат, определяя иногда основные черты местного климата, температурный режим и увлажнение.

Наиболее отчетливо это выражено в горных областях, но нередко можно наблюдать значительные климатические различия на повышенных и пониженных участках равнин с холмисто-грядовым рельефом, благодаря которым наблюдается резкая смена почвенно-растительных группировок на сравнительно коротких расстояниях.

Возвышенности Восточно-Европейской равнины — Средне-Русская и Приволжская получают осадков больше, чем окружающие их пониженные пространства и имеют лесную растительность. Донецкий Кряж получает в год на 50 *мм* осадков больше, чем сопредельные степные равнины, и в прошлом был покрыт лесом. Общеизвестны также микроклиматические особенности склонов южной и северной экспозиции, имеющих различные почвы и растительность. Таким образом, рельеф является перераспределителем тепла и влаги и в значительной степени определяет комплексность почвенного и растительного покрова.

Все эти и многие другие взаимосвязи явлений природы кажутся вполне очевидными и само собой разумеющимися, но при непосредственных наблюдениях в природе неопытному глазу начинающего исследователя не сразу удается обнаружить закономерности и взаимообусловленность компонентов природных комплексов и различных сторон природы в целом.

В процессе геоморфологической практики будущий учитель

географии должен получить некоторые навыки использования результатов своих наблюдений и исследований для производственных нужд. Особенно это важно учителям географии, работающим в сельских местностях, где совет и указания учителя могут быть применены при решении целого ряда хозяйственных вопросов.

Круг вопросов, относящихся к геоморфологии, связанных с потребностями сельскохозяйственного производства, чрезвычайно широк и разнообразен. Сюда входят: оценка всех форм рельефа с точки зрения возможности использования сельскохозяйственных машин, наиболее рациональное размещение сельскохозяйственных угодий и даже отдельных культур, разработка мероприятий по ликвидации дробности полей и лучшей организации территории колхозов в целом, изучение эрозионных процессов и создание плана противоэрозионных мероприятий; определение степени валунности сельскохозяйственных угодий в районах, подвергавшихся оледенению, исследование районов, нуждающихся в осушении, орошении и обводнении.

В нашей стране, где усиленно развивается краеведение, геоморфологические полевые исследования должны стать обязательной, неотъемлемой частью краеведческой работы, в которой особенно велика роль учителя географии.

ВЫБОР МЕСТА И ОБЪЕКТОВ ПОЛЕВОЙ ПРАКТИКИ

Большое значение для успешного проведения геоморфологической практики имеет выбор места практики и соответствующих объектов. Наиболее целесообразно проводить такие занятия в той же местности, где намечена комплексная физико-географическая практика, имея в виду, что каждая из отраслевых практик является лишь звеном в системе комплексной практики. Для геоморфологической практики следует избирать местность со значительным разнообразием генетических форм рельефа: речные долины, балки, овраги, водоразделы, различные формы ледникового или эрозионного рельефа, а в горных районах — различной крутизны и экспозиции склоны, вершины хребтов, долины и т. д.

При выборе объекта не следует пренебрегать формами рельефа, обязанными своим появлением и образованием деятельности человека (например, мощные чехлы делювия на распахиваемых склонах, промоины и овраги, образование которых часто бывает связано с нерациональной распашкой и уничтожением растительного покрова, дюнно-бугристые формы песчаных отложений, образованные в результате сведения растительного покрова, и т. д.). Основным требованием, предъявляемым к объектам полевой практики, является типичность генетических форм рельефа и их группировок (например, комплексы ледниковых, водноэрозионных, эоловых форм и типов рельефа и т. п.). Совершенно

естественно, что в различных природных районах типичные формы рельефа не одинаковы по своему генезису, а следовательно, и по морфологическим признакам.

Мы рассмотрим ниже лишь некоторые типы и формы рельефа, встречающиеся в нашей стране, но принципиальный подход изучающего должен сохраняться и во всех других случаях.

В лесной зоне интересный и обширный материал для изучения представляет район Советской Карелии с его озерно-сельговыми комплексами. Как известно, склоны Балтийского щита, имеющие систему радиально расположенных тектонических разломов, обработанных ледниковыми покровами, представляют впадины, занятые многочисленными озерами, вытянутыми с северо-запада на юго-восток, и являются обязательными элементами местного ландшафта. Между озерами простирается много узких, вытянутых гряд — сельг с относительной высотой до 40—60 *м* над понижениями. Состав материала сельг разнообразен, но чаще это грубые валунные пески и супеси. Специфической чертой этого озерно-сельгового комплекса Карельской части Балтийского щита являются курчавые скалы, бараньи лбы — скульптурные формы рельефа, в местах выходов древних кристаллических пород — гранитов, гнейсов и кристаллических сланцев. Там же и особенно в южной части Карелии располагаются типичные водно-ледниковые формы рельефа в виде участков зандровых полей с их равнинно-волнистым и бугристым рельефом, высокими береговыми валами вдоль озер и озами; местами четко выражены дюнно-бугристые формы рельефа в результате перевевания песчаных отложений.

При полевой практике в таких районах студенты должны получить навыки геоморфологической съемки и описания в первую очередь типичных для данной местности генетических форм рельефа и их группировок. Студенты должны собрать данные о распространении отложений и пород, слагающих различные формы рельефа (отмечая степень валунности их), определить размеры сельг и понижений в длину и ширину (хотя бы приблизительно), превышения высот различных элементов рельефа, крутизну склонов в градусах и характер заболоченности, нанести на карту выходы грунтовых вод; если можно — сделать промеры дна озер, иллюстрируя и подтверждая описания составлением профилей.

Большой интерес представляет геоморфологическое изучение типичных форм рельефа в районах ледниковой аккумуляции с учетом возраста ледниковых покровов в местах, где более или менее точно установлены границы, например валдайского и днепровского оледенений. Студенческие полевые работы могут установить некоторые детали геоморфологических особенностей на разных участках указанных границ, что имеет не только учебное, но и научное значение. Будущий учитель географии этот вопрос может интересно и ярко освещать при организации школьных экскурсий и при краеведческом изучении местности.

Комплекс ледниковых форм рельефа в пределах Северо-Запада, в полосе валдайского оледенения, является наиболее показательным (например, район Валдайско-Онежской возвышенности). В этом районе подлежат изучению: механический состав ледниковых отложений, степень валунности их, обогащенность включениями местных коренных пород; особенно важна карбонатность их, так как от нее в значительной мере зависит характер растительного покрова и почв, степень оподзоленности последних, проявление дернового процесса. Например, на слабовыщелоченных карбонатных породах будет разнообразнее состав растений, и в чисто таежных районах нередко имеются представители широколиственных лесов.

При изучении форм рельефа необходимо обратить внимание на общую неровность поверхности, обусловленную многочисленными холмами, то беспорядочно разбросанными, то вытянутыми цепочками, на моренные гряды и межгрядовые понижения, их положение относительно стран света, формы озерных котловин и характер их склонов, на участки моренных равнин. Моренный тип рельефа часто сочетается с водно-ледниковыми формами в виде зандровых полей, озерно-ледниковых равнин со свойственными им песчаными, горизонтально-слоистыми или ленточными глинами. Важно отметить степень освоенности такой местности гидрографической сетью и глубину эрозионного расчленения.

В целом ледниковые формы рельефа в полосе валдайского оледенения резко выражены, что свидетельствует об их молодости. Это одна из главных типических черт рельефа, которую студенты должны подметить и запомнить.

Как контраст за пределами валдайского оледенения, в полосе днепровского оледенения или московской стадии его (ряд исследователей рассматривают московскую стадию как самостоятельную московскую ледниковую эпоху), ледниковые формы рельефа имеют мягкие, сглаженные очертания, а общий характер местности существенно изменяется: количество озер резко сокращается, а имеющиеся находятся в последней стадии угасания, на их месте обычно располагаются болота. Характерны растянутые склоны холмов и гряд, покрытые продуктами делювиального сноса. Поверхность водоразделов этой местности более выравнена, но водноэрозионная расчлененность обычно выражена заметнее: речные долины более широкие и глубокие, днища их расположены на 50—70 *м* ниже поверхности водоразделов и имеют хорошо обозначенные три-четыре террасы. Склоны водоразделов расчленены оврагами и балками, открывающимися в речные долины и своими отвершками заходящими далеко в глубь водоразделов. Бросается в глаза изменение состава отложений в полосе днепровского оледенения (московской стадии его) по сравнению с валдайским. Обычно на поверхности вместо валунной морены разнообразного механического состава залегают безвалунные покровные суглинки и супеси, часто называемые лессовидными.

На перегибах рельефа под покровными отложениями нередко вскрывается валунная морена, которую можно наблюдать в обнажениях по оврагам, балкам и речным долинам.

Следовательно, рельеф полосы днепровского оледенения и его московской стадии характеризуется сочетанием форм ледниковой аккумуляции и эрозионного расчленения.

В связи с распашкой, выпасом скота, вырубкой леса, эрозионный процесс часто резче проявляется вблизи населенных пунктов; здесь располагается больше оврагов и балок.

Студентам необходимо обратить внимание на хозяйственное значение рельефа полосы валдайского оледенения и за его пределами. В первом случае сильная неровность поверхности и высокая валунность крайне затрудняют применение сложных машин и вызывают дробность сельскохозяйственных угодий; во втором случае более выровненные поверхности благоприятствуют механизации полевых работ и облегчают создание обширных массивов пахотных земель. На пашне, по перегибам рельефа, как правило, наблюдается резко проявляющаяся денудация — смыв мелкозема из верхних горизонтов почв по склонам и образование удлиненных делювиальных шлейфов. Это встречается и в полосе валдайского оледенения, но особенно типично для территорий, лежащих за его пределами.

В лесостепной полосе, на Средне-Русской и Приволжской возвышенностях и в других районах в состав типичных комплексов рельефа и поверхностных отложений входят иные образования. Для большей части территории лесостепной полосы характерны залегающие с поверхности лессовидные отложения. Некоторые ученые (Ф. Н. Мильков и др.) указывают, что северная граница лесостепи приблизительно совпадает с северной границей распространения лессовидных пород. Рыхлость этих отложений и легкая размываемость их в сочетании с ливневым характером выпадающих осадков в теплое время года способствуют интенсивному проявлению эрозии.

Возвышенности лесостепной зоны в пределах Русской равнины — Волыно-Подольская, Средне-Русская и Приволжская — имеют не только густую, но и чрезвычайно глубоко врезанную эрозионную сеть. Днища речных долин по отношению к поверхности водоразделов понижены на 80—100 и более метров. В пределах днепровского и донского языков максимального оледенения эрозионное расчленение несколько слабее, так как гидрографическая сеть имеет более высокий базис эрозии, а процесс эрозионного расчленения здесь был прерван (в плейстоцене) наступившим покровным оледенением. Лишь в послеледниковое время процесс эрозионного расчленения охватил территорию низменного лесостепья.

Эрозионный рельеф возвышенностей лесостепной зоны, не подвергавшихся оледенению, более древний, а потому более резко выраженный. Средне-Русская возвышенность существовала уже

ко времени четвертичных оледенений; здесь имелся зрелый, пологоволнистый эрозионный рельеф. В эпоху днепровского оледенения реки, стекавшие с возвышенности, подпруживались ледниками или их талыми водами. Отступание ледника и его талых вод способствовало оживлению эрозии и новому врезанию рек.

Долины притоков Днепра и Дона, стекающих с возвышенности, врезаны на 100—120 *м* в водоразделы, имеют асимметричное строение, чаще с тремя террасами. Многочисленные овраги и балки открываются в долины, уходя в глубину водоразделов на несколько километров, а иногда и свыше 10 *км*. Внутренние части водоразделов имеют выровненную поверхность, местами слабоволнистую. На поверхности тонким слоем залегают краснобурые суглинки элювиально-делювиального происхождения. По крутым склонам эти суглинки смыты и нередко обнажаются коренные породы. На пологих склонах имеется мощный чехол делювия.

Геоморфологическому изучению здесь подлежат речные долины и междуречья, овраги, заложившиеся среди различных пород, деятельные и переходящие в стадию балок. Выясняются причины асимметрии склонов долин и междуречий, оврагов, балок, причины образования новых промоин.

Оползневые явления, широко распространенные в различных природных зонах по склонам рек, оврагов, балок, по берегам морей (Крым, Кавказ), озер, на горных склонах представляют особый интерес как объект геоморфологического исследования будущих учителей.

Чрезвычайно интересно изучать карстовые формы рельефа и условия карстообразования, также очень широко распространенные (в Прибалтике, в Новгородской области, в Подмосковье, Поволжье, Предуралье, в Крыму, на Кавказе и в других районах нашей страны).

Всюду, где с поверхности или на небольшой глубине залегают мощные слои легкорастворимых, трещиноватых и водопроницаемых пород (известняков, доломитов, гипсов, каменных солей), как правило, возникают карстовые явления и своеобразные формы рельефа (провалы, пещеры, воронки, исчезающие в понорах реки, озера и т. д.).

Например, на Приволжской возвышенности широко распространены провальные воронки, достигающие иногда 300 *м* в поперечнике и 20 *м* глубины; имеются карстовые озера, резко меняющие свой уровень, до 1 *км* длиной (Чарское и Нуксинское — на водоразделе Теши и Сережи); имеются пещеры с инеем и льдом в течение всего лета. Провальные воронки и пещеры свойственны Жигулевским горам, где карстообразование связано с карбоновыми и пермскими известняками и доломитами с прослоями гипса. Карстовые формы рельефа в районах Северо-Запада и Севера Русской равнины нередко располагаются рядом с типичными ледниковыми и водно-ледниковыми формами рель-

ефа, как бы дополняя их, и, конечно, представляют интереснейший объект исследований.

Во время полевой студенческой практики необходимо изучать и особые формы микрорельефа — западины, или «блюдца», неглубокие, округлой формы и различной величины, заполненные временными скоплениями воды. Водоразделы, испещренные такими формами рельефа, широко распространены между Доном и Волгой и в других местностях Русской равнины. Выяснение генезиса таких «блюдец» представляет определенное научное значение, так как причины их образования неодинаковы в разных районах.

Интересными объектами изучения являются комплексы эоловых форм рельефа, свойственные районам Казахстана, Средней Азии, а также распространенные и в Европейской части, например пески Нижнего Дона, Днепра, Прикаспийской низменности, Белоруссии, северных районов Русской равнины. Изучению подлежат: состав песчаных отложений и их распространение, эоловые формы рельефа — дюны, бугры, песчаные равнины и другие образования.

При морфометрических характеристиках особое внимание следует обращать на формы бугристого рельефа, их высоту, характер склонов, установление наветренной и подветренной сторон, что очень важно для определения направления господствующих ветров во время формирования таких форм рельефа. Нередко эоловые формы рельефа сочетаются с рельефом, созданным водной аккумуляцией и эрозией. Выяснение генетических типов и соотношений эолового, эрозионного и аккумулятивного рельефа в районах распространения рыхлых отложений имеет особенно большое научное и практическое значение.

В предгорных и горных районах объектом геоморфологических исследований являются иные формы рельефа и иные вопросы, требующие выяснения.

Не имея возможности останавливаться на направлении и специфике геоморфологических исследований во всех районах нашей страны, подчеркнем лишь основные положения, подлежащие выяснению независимо от объекта исследований: установление типичных для данной местности форм рельефа, выяснение роли эндогенных и экзогенных процессов в формировании их, закономерности распределения основных морфологических типов рельефа, поверхностных отложений и подстилающих их коренных пород, разграничение и установление роли природного процесса и общественно-исторического развития (деятельности человеческого общества) в образовании отдельных форм и типов рельефа и геоморфологического строения местности в целом.

Полевая практика по геоморфологии включает подготовительный этап (до выезда в поле) — ознакомление с различными материалами, лекция руководителя по району практики, подбор необходимого снаряжения, хозяйственные вопросы; по-

левой этап — работа в поле, подразделяемая на экскурсию с руководителем и геоморфологические исследования самих студентов на специально выбранных участках; камеральный этап — обработка всех материалов полевых работ.

На подготовительном этапе мы останавливаться не будем, так как необходимые указания даны в I главе.

ПОЛЕВАЯ РАБОТА. МЕТОДИКА И ТЕХНИКА ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Геоморфологическая экскурсия

Непосредственное знакомство студентов с полевыми геоморфологическими исследованиями лучше всего начать с экскурсии, во время которой под руководством преподавателя они знакомятся с основными приемами работы в поле, с методикой и техникой ее.

Маршрут экскурсии должен проходить по участкам, отведенным для самостоятельной работы студентов. Во время экскурсии изучению подлежат наиболее типичные для данной местности формы рельефа, их группировки и типы. По маршруту обязательно должны быть геологические обнажения.

Предварительно руководитель проводит вводную беседу о задачах экскурсии с общей характеристикой природных комплексов в районе практики, в первую очередь геологических и геоморфологических условий. Руководитель заранее намечает каждую остановку на местности и объекты, с которыми студенты будут знакомиться на этих остановках. Особенно важен выбор места первой остановки, откуда был бы обеспечен наиболее широкий обзор местности, хорошо запоминающийся, с наличием типичных форм рельефа и разнообразных геоморфологических элементов. Экскурсия должна продолжаться не более 5—6 часов. Опыт показывает, что слишком длительные экскурсии утомляют студентов, рассеивают их внимание и не дают должного результата. Экскурсионная группа должна состоять из 12—15 человек. Перед экскурсией проверяется оснащенность каждой бригады и студента необходимыми инструментами, приборами и всеми видами снаряжения.

По ходу маршрута экскурсии студенты отмечают (на выкопировках с топографических карт) обнажения дочетвертичных и четвертичных отложений, карстовые формы рельефа, формы водной или эоловой эрозии и аккумуляции, места крупных оползней или суффозионных просадок, и т. д. Все это отмечается на картах определенными условными знаками, образцы которых приводятся в приложении 1, в конце книги. Если карты отсутствуют, студенты ограничиваются соответствующими записями в дневниках, обязательно привязывая их к определенным ориен-

тирам на местности и вычерчивая в полевом дневнике на глаз схему маршрута. На схему маршрута наносятся места остановок, обнажений и наиболее крупных ориентиров (с указанием расстояний между ними в километрах или метрах).

Уже на первой остановке студенты на основании сведений, сообщенных руководителем во вводной беседе, делают записи о геологическом строении и тектонике местности, отмечают характер стратиграфии и литологического состава дочетвертичных и четвертичных пород. Помимо записей, делаются зарисовки и фотоснимки наиболее типичных и интересных объектов. На этой же остановке или на последующих составляются под руководством преподавателя описания типичных форм рельефа с указанием их морфологических и морфометрических данных: форма, ориентированность, протяженность в длину и ширину, относительная высота; измеряются углы падения склонов в верхней, средней и нижней частях. Если отрицательные или положительные формы рельефа небольшой величины, т. е. относятся к микро- или мезорельефу, измерение следует делать рулеткой, а за недостатком времени — шагами [1]. При измерении углов падения склонов горный компас с эклиметром или отдельный эклиметр кладется на рейку или на ручку обыкновенной лопаты, положенной вдоль падения склона, на наиболее характерной части его. Для большей точности измерение повторяется до трех раз; среднее арифметическое трех отсчетов даст величину угла падения склона. Отсчеты делаются под наблюдением преподавателя, который проверяет работу каждого студента. В целях тренировки глазомерных наблюдений, студентам очень полезно заняться определением на глаз падения склонов, проверяя себя каждый раз показаниями эклиметра. При таких определениях начинающие часто делают грубые ошибки.

Работа на геологическом обнажении производится на одной из остановок, где имеется наилучшее обнажение, которое и описывается. Напомним, что обнажением называется всякий выход пород на земную поверхность. Обнажения бывают естественные и искусственные (выработки, специальные зачистки и т. д.). Тщательно сделанное описание или, как говорят, «документирование» обнажения имеет чрезвычайно большое значение и дает студентам основной фактический материал [2]. Наиболее распространенным типом обнажений, который студенты обычно встречают во время практики, являются обрывы склонов долин рек и ручьев, в бортах и тальвегах оврагов и балок, промоин и рытвин в карстовых воронках и оползневых обрывах. Некоторое значение имеют также обнажения в ямах, в дорожной колее, на месте

---

[1] По приезде на место практики необходимо установить масштаб шагов, как это делается при глазомерных топографических съемках.

[2] Сведения о работе на обнажении хотя относятся к практическим занятиям по геологии, но приводятся как напоминание.

вырванных с корнями деревьев, по осушительным и оросительным каналам и т. д. Каждый географ в полевых условиях обязан тщательно исследовать встречающиеся обнажения, нанести их на карту и документировать.

Документирование обнажения включает такие операции: 1) привязка обнажения к какому-либо ориентиру, 2) описание обнажения, 3) составление стратиграфической колонки обнажения, 4) взятие образцов пород и ископаемой фауны и флоры, 5) взятие образцов полезных ископаемых, 6) зарисовка и фотографирование обнажения.

Перед описанием обнажения нужно провести подготовительные работы: 1) внимательно осмотреть обнажение в целом, чтобы наметить линию, вдоль которой оно будет описываться; 2) наметить способ изучения обнажения (путем зачистки или более удобного подхода к обнажению по намеченной линии); 3) определить возможность замера угла падения пластов при помощи горного компаса; 4) провести тщательный осмотр обнажения и по другим вертикальным линиям.

Для удобства описывающего на обнажении делаются небольшие площадки или ступени. Если обнажение высокое и подступ к нему неудобен, описывающего спускают сверху на веревке, запись же наблюдений в полевом журнале делает с его слов другой студент, находящийся внизу или вверху. Одновременно делается выемка образцов, которые на шпагате передаются вверх или вниз.

По основной линии, вдоль которой производится описание, сверху вниз свешивается веревка или рулетка (применяется клеенчатая рулетка, металлическая совершенно непригодна), к концу которой привязывается небольшой камешек, служащий отвесом. Если мощность обнажения превосходит длину рулетки, к ней привязывается тонкая веревка (также с отвесом), а через каждые 25—50 *см* и через метр навязываются узелки разноцветных тряпочек, чтобы издали можно было производить отсчеты мощности пластов.

Описание обнажения обычно ведется сверху вниз, но в некоторых случаях и снизу вверх (особенно при наличии рыхлых, легко осыпающихся пород). Описав нижние пласты и взяв образцы пород, наблюдатель двигается выше. Описание начинается с замера мощности каждого пласта, отсчет которой лучше вести от нуля, принимая за него поверхность кровли верхнего пласта. Следовательно, абсолютная мощность пласта получается путем вычитания из отметки подошвы пласта отметки его кровли. Например: первый горизонт 0,5 *м*, второй 0,5—2 *м*, следовательно, мощность второго горизонта 1,5 *м*. Иногда записывается абсолютная мощность каждого горизонта в отдельности.

Элементы залегания пород — простирание и падение пластов — определяются горным компасом. Необходимо иметь в виду, что залегание пластов нередко определяется чисто местными причи-

нами, не связанными с гектоническими процессами, например, в районах ледниковой деятельности наблюдаются гляциодислокации, выводящие пласты из горизонтального положения; в районах распространения карстовых и оползневых явлений, на песках и горных выработках также наблюдаются нарушения залегания пластов.

Помимо данных об элементах залегания пластов, описание включает следующие сведения: механический состав, первоначальное определение пород пласта (глинистый или песчаный сланец, мраморовидный известняк, известняк-рухляк и т. д.), окраска каждого пласта, наличие горизонтальной или косой слоистости, выклинивание горизонтов, вскипание от соляной кислоты (слабое, среднее, бурное), что особенно важно при решении вопроса о карбонатности или бескарбонатности отложений. Обращается внимание и на характер и степень трещиноватости, влажность, водопроницаемость, водоупорность, наличие знаков ветровой ряби и т. п. Тщательно осматриваются остатки ископаемой фауны и флоры в каждом пласте. Особое внимание следует уделить поискам полезных ископаемых, выявляя по возможности условия их залегания и запасы.

Не останавливаясь на вопросах, связанных с подготовкой специалистов-геологов, отметим, что для будущего учителя географии и при краеведческой работе даже в густонаселенных районах имеют существенное хозяйственное значение месторождения строительных материалов: кирпичные глины, известняки, известковые туфы, строительные и промышленные кварцевые пески, залежи торфа и т. д., являющиеся сырьевой базой для местного промышленного и сельскохозяйственного производства. Поэтому при описании обнажения следует иметь в виду возможность использования различных отложений в качестве местных естественных ресурсов. Само собой разумеется, нельзя пренебрегать находками различных руд и других полезных ископаемых, значение которых может выходить за рамки местных ресурсов.

Образец берется из свежей, не измененной процессом выветривания породы. При отборе твердых, каменистых образцов вначале откалываются куски породы, которые потом раздробляются; из обломков отбираются образцы. имеющие со всех сторон свежие сколы. В рыхлых отложениях взятие образца упрощается. Обычный размер образцов твердых пород варьирует от 4×6 до 9×12 *см*, при некоторых специальных исследованиях до 50×50 *см;* образцы рыхлых пород — от 500 до 1000 *г*.

Сырые и мокрые образцы при возвращении на базу просушиваются.

Этикетирование образцов производится так. На приготовленном бланке проставляется номер учебной бригады или название группы, в верхней части этикетки ставят номер образца, номер обнажения, дальше идет порядковый номер слоя, горизонта, название породы (хотя бы предварительное), дата выемки образца,

подпись взявшего образец. Все записи делаются разборчиво, простым карандашом (как и во всех других полевых документах), так как химический карандаш расплывается от влаги. Бланки этикеток лучше иметь заранее отпечатанные в типографии.

В полевом дневнике в конце описания обязательно проставляются номера взятых образцов и горизонты, из которых они взяты.

Этикетка складывается вчетверо, кладется в угол оберточной бумаги, в которую завертывается весь образец. Если же образец помещен в мешочек, туда же кладется и этикетка. При переносе образцов на базу или при отправке в институт необходимо следить за их тщательной и плотной упаковкой, так как от тряски они портятся и даже приходят в полную негодность.

При описании нельзя допускать отступлений, лишних слов; записывается не то, что думает исследователь о том или ином горизонте или обнажении в целом, а то, что он видит и наблюдает. Предположения, гипотезы при описании не допускаются. Все соображения, связанные с фактическим материалом наблюдений, заносятся в полевой дневник в конце описания обнажения. При этом употребляются слова: «по-видимому», «возможно», т. е. явно указывающие, что речь идет не об установленном факте, а лишь о возникших или имеющихся предположениях, нуждающихся в доказательствах и проверке.

После описания в полевом дневнике делаются зарисовки и составляется эскиз обнажения, на котором показывается характер границ и переходов между горизонтами, дислоцированность (если она имеется), несогласные залегания, наличие интрузий, жил, выходов подземных вод и т. д. (рис. 1). Фотографический снимок не может заменить эскиза или зарисовки, так как на последних фиксируются и усиливаются детали, особенно важные для исследователя.

Потом составляется стратиграфическая колонка, которая впоследствии, при камеральной обработке, может быть уточнена или даже дополнена. Стратиграфическая колонка, или нормальный разрез обнажения, составляется перпендикулярно по отношению к плоскости напластования пород.

Для изображения мощности пластов на колонке подбирается масштаб, позволяющий нанести все пласты и прослои в пределах размера страницы полевого дневника или тетради. Если в поле подбор такого масштаба вызывает задержку, можно ограничиться указанием мощности каждого пласта на глаз, схематично, с проставлением цифр мощности каждого слоя (в метрах).

При камеральной обработке окончательно подбирается масштаб для колонки. Каждый фиксируемый слой помечается порядковым номером. Мощность пласта проставляется в одной из граф колонки. В первой графе колонки проставляется возраст породы пласта латинскими буквами. В последней графе колонки проставляется графическое изображение литологического состава пород

пласта. Для этого обычно пользуются определенными условными обозначениями (см. приложение 2 в конце книги). Все условные обозначения, необходимые для составления обнажений, колонок, профилей и карт должны быть в полевом дневнике каждого студента.

Составлением стратиграфической колонки заканчивается описание обнажения. Образец стратиграфической колонки дан на рисунке 2.

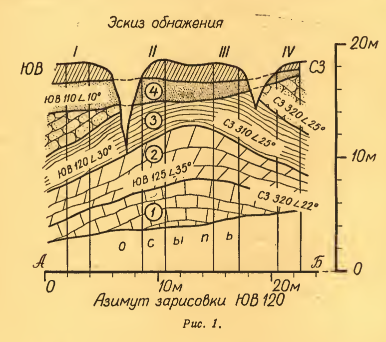


Рис. 1.

Экскурсия с руководителем продолжается на другие характерные и типичные геоморфологические объекты, к числу которых прежде всего относятся долины рек и водораздельные пространства. Необходимо провести исследование морфологических элементов речной долины и составить геоморфологический профиль ее. С этой целью по маршруту экскурсии выбирается наиболее интересный в морфологическом отношении участок долины (с хорошо развитой поймой и надпойменными террасами, четко выраженным уступом коренного берега и т. д.).

Если долина реки широкая и противоположного коренного берега не видно, то можно ограничиться составлением профиля одного склона долины, продолжив его до водораздела, с тем, чтобы показать характер перехода от долины к междуречью и форму водораздельного пространства. Для первой работы рекомендуется проводить наблюдения в долинах небольших речек,

По линии профиля внимательно осматривают все геоморфологические элементы долины и их склоны. Обращается внимание на выходы грунтовых вод по склонам, состав отложений. Если склон задернован и вблизи нет обнажений, закладываются неглубокие шурфы. Выясняется вопрос о террасах, их числе, переходах одной в другую, характер их поверхности, наличие притеррасных понижений и состав отложений (что устанавливается при помощи зачисток и описания заложенных шурфов).

При составлении геоморфологического профиля необходимы морфометрические данные, для чего делаются промеры всего поперечника долины и отдельных ее морфологических элементов шагами, рулеткой или мерной лентой. Все цифры записываются в дневник и наносятся на глазомерную схему профиля (крутизну склонов определяют эклиметром). Если долина глубоко врезана, высоту бровки коренного берега (относительно уреза воды, принимаемого за нуль) определяют при помощи анероида. При небольшой врезанности (менее 15 *м*) различные гипсометрические уровни морфологических элементов определяют простейшими способами, принятыми в топографической съемке. При хорошо выраженных уступах террас, особенно имеющих отвесные обрывы, превышение поверхности одной террасы над другой часто измеряется рулеткой или даже сантиметром. Таким же способом измеряется высота поверхности пойменной террасы над урезом воды в реке. Полезно привести в цифрах колебания относительных высот различных элементов микро- и мезорельефа в пределах одной и той же террасы, например высоту прируслового вала над урезом воды и над поверхностью пойменной террасы, протяженность вала и т. д.

Стратиграфическая колонка обнажения

Возраст	№ пласта	Выс. в м от	Выс. в м до	мощность	Породы
Tr	8				
	7				
Пермский P	6				
	5				
	4				
	3				
	2				
	1				

Рис. 2.

При составлении поперечного профиля долины реки подбираются наиболее подходящие вертикальный и горизонтальный масштабы с расчетом, чтобы наиболее характерные морфологические элементы долины уложились в них (т. е. нашли отражение на профиле).

Если в поле можно сразу установить механический состав и условия залегания пород, они наносятся на полевой эскиз геоморфологического профиля. При камеральной обработке уточняются некоторые линии профиля и границы между пластами. Нанесение

на профиль коренных пород также делается определенными условными знаками и в принятом вертикальном масштабе. Общий вид геоморфологического профиля речной долины дается на рисунке 3. (Пунктирной линией показан уровень грунтовых вод.)

После работы на обнажении, составления полевого эскиза геоморфологического профиля и описания его, продолжается экскурсия на следующие объекты. Изучаются другие участки долины реки, ее отдельные морфологические элементы, отмечаются черты различия и сходства их с уже приведенными. На прилегающих к долине участках водоразделов изучению подлежат овраги и балки, их строение, формы ледникового, водноаккумулятивного, водноэрозионного или эолового рельефа, являющиеся наиболее типичными, часто повторяющимися в данной местности, или, наоборот, резко обособленными, необычными для данного района.

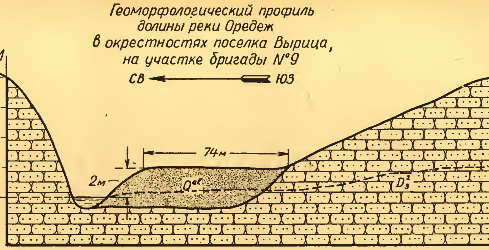
Записи в дневниках делаются в определенной последовательности, предельно кратко, но должны содержать следующие сведения: положение объекта по отношению к какому-либо определенному ориентиру, обозначенному на карте и на местности, примерное (на глаз) расстояние до него, величина объекта — высота над окружающей местностью в метрах (на глаз), длина поперечника в метрах, указания на форму (плосковершинный холм, плоская гряда и т. д.), характер склонов (пологий, плоский, крутой, короткий, растянутый), угол падения склона (приблизительно), характер отложений (легкий безвалунный суглинок, сильновалунный, грубозернистый плохо отсортированный песок, слабовалунный суглинок с галькой и песком и т. д.). При описании следует сделать схематический чертеж.

По окончании экскурсии подводятся итоги. Отмечаются основные формы рельефа, типичные для данной местности, состав поверхностных отложений и закономерности их чередования, коренные породы и условия их залегания (по описанию обнажений).

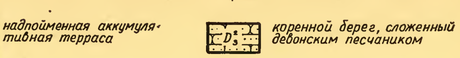
На основании литературных источников и данных, полученных в результате наблюдений, делается вывод об истории формирования рельефа данной местности. Эти выводы делаются самими студентами в конце экскурсии. При проведении итоговой беседы предлагаются вопросы о формах рельефа, типичных для данной местности и их происхождении, составе и свойствах пород (новейших и древних), мощности и глубине залегания грунтовых вод, строении речных долин и оврагов и т. д.

Перечень вопросов должен охватить все объекты, изучавшиеся на экскурсии, а также касаться и методики работы на различных объектах. Необходимо также просмотреть записи в полевых дневниках студентов и сделать разбор некоторых из них.

Руководитель сообщает студентам свои соображения, послужившие основанием для выбора маршрута экскурсии. При этом важно, чтобы студенты, исходя из выводов преподавателя, пришли к убеждению о целесообразности именно такого выбора маршрута, а не принимали бы все сказанное им на веру.



Геоморфологический профиль
долины реки Оредеж
в окрестностях поселка Вырица,
на участке бригады №9
СВ
ЮЗ
М
8
6
4
2
0
74м
2м
Q^{al}
D_3^2
М
Масштабы: вертик 1:200, горизонт. 1:2000



Q^{al}
надпойменная аккумулятивная терраса
D_3^2
коренной берег, сложенный девонским песчаником

Рис. 3.

В результате итоговой беседы у студентов могут появиться некоторые свои гипотетические предположения, возможно, недостаточно обоснованные, что нисколько не умаляет их значения. В дальнейшем, работая на участках, студенты смогут проверить свои предположения и подтвердить их или, наоборот, отказаться от них за необоснованностью.

Работа на участках

Это важнейший этап полевой практики. Участки выбираются преподавателем; иногда проводится работа над определенной темой (изучение террас реки, ледниковых форм рельефа, овражно-балочного рельефа, карстовых форм рельефа, оползней и т. д.). Однако для будущих учителей географии полезнее во время полевой практики ознакомиться с методами исследования участков, имеющих разнообразные формы рельефа. Тематические исследования применяются главным образом при подготовке специалистов-геоморфологов.

Основной задачей работы студентов на участках является закрепление и развитие навыков полевых геоморфологических исследований, которые они получили во время вводной экскурсии по району с преподавателем. Студенты должны не только детально изучить отдельные формы рельефа на участке, но и определить их генезис, установить направление развития рельефа, составить схематическую геоморфологическую карту участка, наметив границы микрорайонов, построить геоморфологические профили, пересекающие участок в наиболее типичных и интересных в геоморфологическом отношении направлениях, дать краткое геолого-геоморфологическое описание участка.

Работа на участке начинается с распределения обязанностей между членами бригады. Обычно двум студентам поручается ведение глазомерной съемки участка (или уточнения имеющейся топографической основы), двум другим — зарисовка обнажений, форм рельефа и составление эскизов профилей; остальные студенты делают измерения расстояний, уклонов, уровней и глубин водоемов или русел, превышений высот, сбор образцов и т. д.[1].

Бригадир организует и контролирует работу отдельных членов бригады и сам ведет какой-либо вид наблюдений. Обязанности должны быть равномерно распределены между студентами; при переходе от одного пункта к другому (при исследовании долины реки, оврага значительной протяженности) практиканты меняются обязанностями, чтобы каждый освоил все методы и приемы работы в поле и нес ответственность за определенную часть работы.

---

[1] Естествеиио, распределение обязаииостей между членами бригады может быть совершенно ииым в зависимости от иаличия топографических карт и других условий практики.

Полевым геоморфологическим исследованиям на участке должно предшествовать ознакомление с имеющимися геологическими и геоморфологическими материалами, общими физико-географическими описаниями как территории участка, так и его окрестностей. Такие материалы часто можно получить в местных учреждениях (в краеведческих музеях, земельных органах, лесхозах, в строительных организациях). Следует иметь в виду, что везде, где строятся различного рода промышленные и бытовые здания, гидротехнические сооружения, проводится мелиорация (осушение или обводнение территории), всегда делаются предварительные геологические и гидрогеологические исследования, сопровождающиеся хотя бы кратким геоморфологическим описанием. Ознакомление студентов с такими документами принесет большую пользу при полевых работах на участках.

Масштаб геоморфологической съемки участка устанавливается единый для всех бригад, что в дальнейшем облегчает составление сводной геоморфологической карты на всю территорию исследований учебной группы и всего курса. В качестве топографической основы используется обычно выкопировка из крупномасштабной карты. Если ее нет, то каждая бригада делает глазомерную топографическую съемку площади своего участка в масштабе 1 : 2500 — 1 : 3000. При небольшом размере участка топографическая основа такого масштаба хорошо укладывается на обычный планшет. Понятно, что при большей площади участка масштаб может быть избран мельче, но для учебных целей не рекомендуются масштабы мельче 1 : 5000.

При площадной съемке особое внимание должно обращаться на тщательное смыкание контуров выделов наносимой ситуации вдоль границы участков. Неточность исказит карту или план и поведет к большим погрешностям при нанесении геоморфологических объектов. Во избежание перекрытия участков каждая бригада на местности уточняет свои границы с другими участками путем обхода их с представителями других бригад.

При топографической съемке с целью геоморфологического картирования особое внимание обращается на морфометрическое изображение форм рельефа, в связи с чем рекомендуется нанесение горизонталей даже при глазомерных съемках. Топографическая основа для наложения геоморфологических данных существенно отличается от обычных топографических карт и планов, на которых много внимания уделяется нанесению ситуации, часто не имеющей никакого значения для геоморфологических исследований и даже затрудняющей чтение геоморфологической карты. Так, для большинства геоморфологических карт совершенно излишни обозначения горелого леса, вырубок, усадеб, строений и т. д.

Получив участок, бригада делает рекогносцировку как в пределах его, так и в ближайшем к нему окружении с целью общего ознакомления с характером рельефа. Это необходимо для получения четкого представления о месте своего участка среди

более обширной местности. При рекогносцировке устанавливается расположение ближайших обнажений, которые могут быть использованы для описания, направление геоморфологических профилей. При дальнейшем детальном изучении участка должно быть уделено внимание водноэрозионным, водноаккумулятивным и эоловым формам рельефа. В горных районах обычно тектонический фактор, определяющий формирование главных, основных форм рельефа, настолько резко выражен, что выявление его роли даже для начинающего исследователя не представляет значительного затруднения.

Необходимо еще раз напомнить, что на поверхности земного шара мы не можем найти такого места, где в создании форм рельефа участвовал бы один процесс. Повсеместно мы наблюдаем взаимодействие различных по своей природе процессов и в этом взаимодействии каждому из них принадлежит неравнозначная роль.

При полевых исследованиях и обработке материалов нельзя ограничиваться общими замечаниями, например: «В формировании того или иного типа рельефа принимает участие комплекс процессов». Такой подход ничего не дает ни теории, ни тем более практике. В обязанность исследователя природы входит выявление главного звена, основного процесса, определяющего то или иное природное явление, что нисколько не умаляет значения других факторов, способствующих развитию того же явления. Применительно к геоморфологическим исследованиям необходимо выяснить, какие главные причины обусловили образование той или иной отдельной формы рельефа, того или иного типа рельефа.

Уже предварительное ознакомление с территорией участка позволяет студентам решить вопрос, какие формы и типы рельефа преобладают на территории, подлежащей изучению. Разумеется, в некоторых случаях рекогносцировка не может дать необходимого представления. Выявив, какие формы и типы рельефа представлены на участке, студенты решают, какие из них являются преобладающими и какие процессы, способствующие их образованию, являются главными и основными. Поясним сказанное примерами:

1. В северной половине Русской равнины могут встречаться ледниковые, водноэрозионные и водноаккумулятивные формы рельефа, но в ряде случаев важно решить, деятельностью каких факторов преимущественно обусловлен современный рельеф участка. Правильное решение этого вопроса поможет ближе подойти к верному определению возраста последнего ледникового покрова в данной местности со всеми вытекающими отсюда последствиями.

2. Как известно, эрозия и аккумуляция — два противоположных процесса, протекающие в природе одновременно, которые, следовательно, можно наблюдать в каждой местности. Но очень часто для потребности практики необходимо дать совершенно

четкий ответ, какой из них в данном районе преобладает — эрозия или аккумуляция. На своем участке студенты должны выявить ведущую роль того или другого процесса и определить характер форм рельефа и отложений, созданных водной эрозией и водной аккумуляцией.

Порядок работы студентов на участках

1. Сбор морфометрических данных: размеры, очертания и расположение форм рельефа (длина, ширина, протяженность, высота, глубина, форма и крутизна склонов, характер распространения форм рельефа — одиночно, группами, беспорядочно, прерывистолинейно, дугообразно); положение относительно стран света и всей территории участка; степень обнаженности или задернованности склонов; число однотипных форм рельефа на участке и т. д.

2. Исследование внутреннего строения типичных форм рельефа и установление их генезиса: изучение литологии пород, слагающих различные формы рельефа по обнажениям и шурфам; выявление структуры, особенностей залегания, возраста геологических отложений; установление происхождения отдельных форм и рельефа в целом на территории данного участка.

Участки для самостоятельных студенческих геоморфологических исследований выбираются таким образом, чтобы они имели разнообразные формы рельефа, в том числе обязательно участок речной долины, водораздела, овраг, балку или то и другое одновременно.

Остановимся подробнее на изучении этих наиболее распространенных форм рельефа.

Изучение речных долин. В результате исследования речной долины студент должен определить тип долины (генетический), основные морфологические элементы ее, распределение отложений по поперечному и продольному профилю долины, стадию эрозионного процесса, возраст (исходя из строения долины), а также высказать свой взгляд на формирование долины на данном участке.

Детальное изучение участка речной долины удобно начинать с высокого, коренного берега реки. Определив свое местоположение на карте, наносят на нее границы участка и отмечают важнейшие морфологические элементы русла и долины, хорошо видные сверху: форму русла, меандры, плесы и перекаты, отмели и острова, пойму, надпойменные террасы, общее простирание долины.

Очень полезно зарисовать исследуемый участок реки. Затем выбирается линия поперечного профиля речной долины; она должна пройти через участок с отчетливо выраженными и типичными формами рельефа. Линия профиля прочерчивается на карте (по азимуту) и схематично, без масштаба, зарисовывается в полевом

дневнике. Здесь же намечаются и нумеруются точки перегибов рельефа, которые должны найти отражение на профиле. На точке № 1 (на коренном берегу) берется анероидная отметка. Затем бригада спускается по склону долины, измеряя рулеткой (или шагами) длину его; у основания склона берется вторая анероидная отметка, замеряется (при помощи эклиметра или самодельного угломера) крутизна склона; в дневнике отмечается также степень задернованности склона, наличие обнажения, следы заболоченности у основания, выход источника и т. д. Таким же образом измеряют и другие элементы рельефа речной долины, постепенно спускаясь к урезу воды. Урез воды тоже должен быть отмечен на профиле; по разности показаний анероида определяется превышение коренного берега долины над урезом воды. Для точности показаний анероида надо пройти с прибором по профилю как можно быстрее. (Работать с прибором на всех точках должен один человек.) Если река неглубокая, часть студентов переходят ее вброд и измеряют ширину и глубину русла. (Веревка должна быть размечена на метры; чтобы она не провисала, ее натягивают студенты, расположившись цепью поперек реки.) При значительной глубине и скорости течения реки ширина русла вычисляется при помощи эккера или тригонометрическим способом (построением треугольников), а глубина определяется с моста или лодки.

На противоположном берегу все элементы рельефа измеряются в обратном порядке — от уреза воды к коренному берегу. На равнинных реках с широкой поймой можно ограничиться составлением профиля одного склона, показав на противоположном только часть поймы.

Все промеры и отсчеты записываются на профиле и в дневнике. На геоморфологическом профиле должны быть показаны горные породы, слагающие все элементы долины (см. выше рис. 3). Эти данные студенты получают путем изучения обнажений.

Для выяснения истории формирования и степени развития речной долины необходимо детально изучить ее террасы — пойменную (луговую) и надпойменные (надлуговые), если они имеются. Чем более примитивна долина, тем меньше террас и тем хуже они выражены. Например, в пределах территории валдайского оледенения на многих реках отсутствуют надпойменные и даже пойменные террасы. Профиль таких долин имеет V-образную или U-образную форму. Даже в наиболее развитых долинах этой части Русской равнины число террас не превышает двух: узкая лента поймы, невысокая и такая же узкая надпойменная терраса. В большинстве же районов СССР реки имеют морфологически зрелые, глубоко врезанные долины с хорошо выраженной, широкой поймой и несколькими надпойменными террасами.

При проведении геоморфологического изучения речных террас в пределах каждой из них измеряются и описываются все ее эле-

менты: подошва, склон, бровка, собственно терраса (горизонтальная площадка террасы), определяются высота, ширина террасы и крутизна ее склона. Изучается микрорельеф каждой террасы: повышения и понижения поверхности, наличие уступов, гряд, песчаных бугров, притеррасных понижений; отмечаются заболоченные участки, обнажения, свежие эрозионные рытвины, следы оползания, степень задернованности и т. д. Очень внимательно надо изучить литологический и механический состав отложений, из которых сложены все террасы (для установления генезиса и возраста их). Строение террас изучается по обнажениям на склонах их; при отсутствии обнажений закладываются специальные шурфы (глубиной не менее 1,5—2 *м*) на разных уровнях. При описании обнажений и шурфов отмечается наличие или отсутствие наилка, его мощность и механический состав, погребенный гумусовый и торфяный горизонт (если они имеются).

При описании литологического состава необходимо иметь в виду выяснение связи отложений террас с породами, слагающими водоразделы. На террасах и на водораздельных частях, входящих в пределы изучаемых участков, тщательно отмечаются выходы грунтовых вод и их формы («родники», «выпоты» и т. д.), глубина горизонтов грунтовых вод и подчиненность их тому или иному пласту (по данным обнажений, шурфов и отчасти колодцев). Полезно расспросить лиц, пользующихся колодцами, о жесткости (мыльности) воды, об уровнях воды по сезонам года, о быстроте понижения уровня при значительных одновременных расходах воды на водопой скоту или на поливы и т. д. Последнее дает некоторое представление о дебите грунтовых вод. Важно отметить цвет и вкус воды, запах или отсутствие его.

В районах с глубоким эрозионным расчленением высоты и превышения террас определяются при помощи анероидов, а линейные замеры делаются шагами с последующим переводом их в метры (в полевых дневниках записываются расстояния в метрах).

Изучение террас удобнее начинать снизу вверх, начиная с поймы. Прежде всего следует правильно определить пределы распространения и общие черты строения поймы. Часто различают пойму низкого уровня (низкая пойма) — ежегодно затопляемую и пойму высокого уровня (высокая пойма) — периодически затопляемую. Кроме того, в пределах хорошо развитой поймы обычно выделяются три продольных участка, более или менее хорошо выраженных на местности: 1) прирусловая пойма — наиболее возвышенная, хорошо дренированная, часто поднимающаяся над меженным уровнем реки от 1 до 2—3 *м*; нередко здесь же вдоль русла располагается прирусловый вал, иногда называемый бичевником; 2) центральная пойма, более пониженная и выровненная (средний продольный участок поймы); 3) притеррасная пойма с притеррасным понижением — наиболее пониженный продольный участок, часто с вы-

ходами грунтовых вод, прилегающий к уступу надпойменной террасы или к уступу коренного берега. Нередко у подножия коренного берега имеется более или менее растянутый шлейф, созданный отложениями делювия, сносимого со склона коренного берега или уступа надпойменной террасы.

При изучении поймы надо обязательно зарисовать профиль ее на типичном участке в таком масштабе, чтобы на нем можно было показать все особенности микрорельефа и структуру слагающих ее наносов. Правильное определение возраста террасы и отнесение ее к пойме или к надпойменным образованиям имеет большое практическое значение, например, сооружение различного рода постоянных зданий на пойменных террасах не разрешается, так как в весеннее половодье постройка может пострадать или будет снесена совершенно. Целый ряд явлений, протекающих в почво-грунтах и в составе растительного покрова, относятся главным образом или к пойменным, или только к надпойменным террасам. Так, широко известные в степных и полупустынных районах просадки грунтов приурочены к надпойменным — более древним — террасам. Основными признаками, отличающими пойму от надпойменной террасы, являются: 1) более низкий уровень поверхности пойменной террасы по сравнению с надпойменной; 2) более резко выраженная неровность поверхности пойменной террасы, наличие свежих промоин, четко обозначенного прируслового вала и т. д.; 3) наличие свежего наилка на поверхности пойменных террас и отсутствие его на надпойменных; 4) наличие на поймах стариц и почти полное исчезновение их на надпойменных террасах (чаще всего старицы на них представлены лишь определенной формы понижениями рельефа, в которых располагаются болота или заболоченные участки); 5) отсутствие в поймах более или менее сформированного почвенного горизонта, так как почвообразовательный процесс здесь находится в начальной фазе своего развития; 6) наличие на поймах участков естественных лугов с присущей им мезофильной растительностью; в лесной зоне древесная растительность завоевывает все пространство надпойменных террас, в степной зоне на надпойменных террасах формируются ассоциации степного типа.

Изучение овражно-балочного рельефа. В районах распространения овражно-балочного рельефа необходимо определить, в каких геолого-геоморфологических условиях проявляются и развиваются овраги, какова их форма, размеры, протяженность, густота овражной сети (из расчета на один квадратный километр), как их образование связано с местными климатическими и почвенно-гидрологическими условиями, каковы темпы развития (рост) оврагов, как влияет хозяйственная деятельность людей на образование оврагов (например, сведение леса или кустарника на водоразделах, распашка склонов, наличие противоэрозионных устройств, виадуков, водоспускных труб, лесопосадок и т. д.). Общее представление об овражно-балочной сети и типах оврагов

в районе практики студенты получают во время обзорной экскурсии. На участке они имеют возможность изучить детально один-два типичных для данной местности оврага (желательно, чтобы это были разветвленные и деятельные овраги, с водотоком в значительной части и обнажениями на склонах).

Порядок исследования оврага можно предложить следующий. Сначала бригада в полном составе быстро проходит по оврагу от устья к верховью, намечая линии будущих поперечных профилей в наиболее интересных участках и уточняя плановые очертания оврага, обычно показанные на топографических картах схематично и неполно (карта имеет мелкий масштаб и, кроме того, она может быть уже несколько устаревшей, так как овраги быстро изменяются во времени). Во время обзорного ознакомления с оврагом надо обязательно иметь анероид и взять отметки давления в устье оврага, на точках перегибов рельефа по тальвегу, и в вершине оврага (у начала водотока и на уровне заложения оврага) для вычисления превышений. Анероидные отметки наносятся на план оврага в соответствующих точках. На плане отмечаются также условными знаками обнажения, оползни, выходы источников, заболоченные участки и задернованность дна и склонов оврага. Получив общее представление об овраге, приступают к детальному его изучению с верховья.

Верховье — самая интересная часть оврага, отражающая причины и направление роста оврага. Изучение его производится особенно тщательно; надо определить литологический и механический состав пород, в которых заложился овраг, расчистить водоток и установить уровень и мощность грунтовых вод, продумать, какие причины обусловили заложение оврага и каким образом можно прекратить его дальнейший рост. Верховье описывается в дневнике; строится поперечный профиль его (обычно через начало водотока), на котором показываются слагающие верховье породы.

Закончив исследование верховья, студенты спускаются по оврагу вниз, измеряя расстояния между пунктами остановок шагами, проверяя по компасу простирание оврага на данном отрезке, уточняя план оврага и отрисовывая тальвег (динамическую ось оврага). Пункты остановок выбираются в местах перегибов рельефа, сужения и углубления или расширения оврага, у обнажений, оползней, там, где исчезает водоток или появляется вновь. Через эти пункты, перпендикулярно простиранию оврага, строятся поперечные профили (техника их выполнения такая же, как поперечного профиля речной долины). По серии поперечных профилей, длине оврага (измеренной в поле) и вычисленным превышениям вершины оврага (и нескольких точек тальвега) над устьем строится затем — в камеральных условиях — схематический продольный профиль оврага.

Изучение оползней. В местностях, где имеются оползни, обращается внимание на их изучение. Как известно, оползнем назы-

вается смещение (путем скольжения) толщи земляных масс (почвы и подстилающих пород) по увлажненной поверхности водоупорного слоя. Обычно образование оползней происходит постепенно. Вначале на поверхности почвы образуются трещины, обращенные своей выпуклостью в сторону, противоположную обрыву. Трещины расширяются по мере сползания массы горной породы. Формы и размеры оползней разнообразны и изменчивы, что и должно стать предметом исследований и геоморфологического картирования. Оползни сопровождают эрозионные, суффозионные и карстовые формы рельефа как современные, так и древние. Нередко оползни являются результатом хозяйственной деятельности человека (выемки железнодорожного полотна, шоссейных дорог, создания чрезмерной нагрузки на грунт при строительстве, удаления растительного покрова на склонах балок и речных долин). Оползни наносят огромный вред народному хозяйству и приводят иногда к катастрофическим последствиям.

Причины образования оползней и факторы, благоприятствующие развитию их, известны студентам из курса землеведения, но морфологические элементы и признаки оползней надо обязательно показать студентам во время обзорной экскурсии, чтобы облегчить им обнаруживание и исследование оползней на участках. Морфологических признаков оползней очень много: резко выраженный уступ и ступенчатость косогора, трещины на поверхности почвы вытянутые вдоль косогора, отвесная обнаженная стенка отрыва, неправильная бугристость, заболоченность поверхности между буграми, наклонно стоящие деревья с изогнутыми стволами, разрыв стволов мощных деревьев, брекчеевидная структура оползших масс и т. д. Но эти признаки не всегда отчетливо выражены (особенно у задернованных, старых оползней), и часто студенты принимают старые оползни за речные террасы. Поэтому обязательно надо заложить шурфы, изучить структуру оползневых образований и механический состав слагающих пород, резко отличных от аллювиальных наносов. Отдельные типичные оползни надо зарисовать, обозначив все имеющиеся морфологические признаки их. Хорошо иметь к отчету и фотографии оползней.

Изучение ледниковых форм рельефа. В областях, подвергавшихся оледенению, необходимо выяснить, какие формы и типы ледникового рельефа представлены в пределах участка: камы, друмлины, моренные гряды, холмы, моренные и зандровые равнины. Особое внимание должно обращаться на механический состав пород, слагающих эти образования, наличие валунов, гальки, условий их залегания и распространения. Навыки таких наблюдений особенно важны в работе учителя и краеведа. Дается также характеристика озер и особенно озерных котловин, так как последние являются неотъемлемыми компонентами местных природных комплексов.

При описании озерных котловин следует отмечать: размеры современного озера и часть котловины, в настоящее время заросшую, но являющуюся остатком древнего водоема, ориентированность озерной котловины, ее размеры (длина, ширина, приблизительная глубина) по отношению к поверхности прилегающих частей водораздела, морфологию склонов озерной котловины, наличие террас, их высоту, ширину, выраженность в рельефе, состав слагающих террасы отложений, наличие ручьев, рек, впадающих или вытекающих из озера. Где можно, производится измерение глубин озера, берутся образцы донных осадков. Обращается внимание на процесс зарастания отдельных частей озера, выясняются причины, обусловившие более быстрое зарастание того или другого берега.

Изучение карстовых форм рельефа проводится по такому плану: 1) геологическое строение района распространения карстовых форм (особенно литологический состав и физические свойства пород); 2) глубина залегания и мощность карстующихся пород; 3) механический состав и физические свойства вышележащих толщ, в том числе водопроницаемость и трещиноватость; 4) формы карстовых образований, их тип, размеры, характер распространения; 5) особенности циркуляции подземных вод в связи с карстовыми процессами; 6) стадия развития и интенсивность процесса карстообразования. При характеристике карстов обязательно следует уделить внимание оползневым явлениям, вызванным карстовыми процессами.

В горных районах необходимо дать ответы на вопросы: 1) к какому типу гор принадлежит возвышенность в пределах участка, т. е. является ли она тектонической, вулканической или эрозионной; 2) каково горизонтальное расчленение данной горной системы в пределах участка и его ближайших окрестностей (радиальное, перистое, решетчатое и т. д.); 3) каковы гипсометрические уровни и формы поверхности вершин (пик, купол, гребень и т. д.), гребней (зазубренный, плоский, округлый, резко очерченный или более мягко очерченный и т. д.), перевалов и горных проходов (относительно них следует установить генезис — тектонический, эрозионный, ледниковый), водоразделов, долин и котловин, горных склонов; 4) каков общий характер рельефа в пределах участка: низкогорный, среднегорный, высокогорный.

Напомним, что к низкогорному рельефу относятся высоты до 1000 *м*, к среднегорному от 1000 до 2000 *м*, к высокогорному около 2000 *м*.

Однако не следует забывать относительности этой классификации горного рельефа по высотному признаку; в высоких широтах высокогорный тип рельефа (с формами морозного выветривания и ледниковой эрозии) можно встретить уже на высотах 1500—2000 *м* (Полярный Урал, горы Таймыра и северо-востока Сибири), а в Восточном Закавказье они отсутствуют даже на вершинах, поднимающихся выше 3000 *м*.

При полевых занятиях на участке каждая бригада ведет дневник, в котором фиксируются все виды работ: описания геологических обнажений, геоморфологических профилей, общие географические описания отдельных форм рельефа и всего участка; отмечается наличие колодцев, выходы грунтовых вод, степень освоенности участка; делаются зарисовки.

Если на участке выявлено несколько типов рельефа, то площадь, занимаемая определенным типом рельефа, оконтуривается на топографической основе и закрашивается определенным цветом. Линии контуров обязательно проводятся в поле; нельзя откладывать эту работу до камерального периода, как это часто стремятся делать студенты.

При работе на участках студенты обязаны проявить максимум самостоятельности, используя руководителя как консультанта. Вопросы, возникающие у студентов, предварительно обсуждаются всей бригадой; только не найдя ясного ответа на вопрос, они обращаются к преподавателю.

Работа на участке завершается контрольным обходом его всей бригадой вместе с руководителем. При этом обходе сверяется правильность всех записей и полевых картографических материалов.

КАМЕРАЛЬНАЯ ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ И СОСТАВЛЕНИЕ ОТЧЕТА

Камеральная обработка полевых материалов является последним этапом геоморфологической практики. Подводятся итоги, анализируются и синтезируются данные наблюдений, обобщаются и формулируются выводы, вытекающие из полевых исследований. Именно на этом этапе предположения и рабочие гипотезы, возникающие при занятиях в поле, подтверждаются определенными доказательствами, вытекающими из сделанных наблюдений, или отвергаются как недостаточно обоснованные.

В задачу этого последнего этапа входит: 1) получение студентами навыков выполнения и оформления специальных картографических документов; 2) ознакомление с приемами обработки полевых данных с целью использования их при составлении карт и текстового отчета; 3) овладение навыками простейших научных обобщений и первоначальных выводов; 4) увязка сделанных наблюдений с запросами практики.

Камеральная обработка начинается инструктивной беседой руководителя, во время которой выясняются и уточняются вопросы и положения, которые должны быть учтены студентами при обработке материалов. Указываются единые шрифты надписей на картах и геоморфологических профилях, сообщается цветная шкала для условных обозначений. Окончательно решается вопрос о масштабе карт, вертикальном и горизонтальном масштабах для профилей. Уточняется оформление стратиграфических

колонок. Просматриваются и отбираются наиболее интересные образцы из собранных горных пород и полезных ископаемых. Приводятся в порядок иллюстрации, зарисовки, фотоснимки. Во время инструктивной беседы руководитель рекомендует схему отчета о геоморфологических исследованиях участка. Поскольку время, отводимое на геоморфологическую практику, крайне ограничено, не следует составлять многочисленную документацию. Надо больше уделять внимания качеству оформления всех картографических материалов и отчета.

Приводим перечень представляемых работ: 1) начисто переписанные описания обнажений и шурфов; 2) геоморфологическая карта или геоморфологическая картосхема участка; 3) один или два геоморфологических профиля; 4) стратиграфическая колонка обнажения; 5) отчет о геоморфологических исследованиях; 6) перечень собранных образцов пород и полезных ископаемых, иллюстративный материал — зарисовки и фотографии; 7) выкопировка из крупномасштабной топографической карты или план крупномасштабной глазомерной съемки района практики с контуром участка работы, с точками геологических и геоморфологических описаний, выходов грунтовых вод, обнажений, заложенных студентами шурфов и линиями профилей.

Построение геоморфологического профиля. При построении геоморфологического профиля следует иметь в виду, что на нем должны найти отражение все типичные формы рельефа (имеющиеся на линии профиля), характер поверхностных отложений и подстилающих пород (на основании буровых скважин, обнажений и шурфов), уровень горизонта грунтовых вод (приблизительно, пунктиром).

На геоморфологический профиль наносятся все точки перегибов рельефа (по линии профиля) и соединяются плавной сплошной линией; острые углы не допускаются. Профиль строится в прямоугольной системе координат; по вертикальной оси даются в масштабе абсолютные или относительные (от условного нуля) высоты в метрах, а по горизонтальной — протяженности, тоже в метрах. При подборе вертикального масштаба необходимо иметь в виду, что линия профиля должна давать достаточно наглядное и правильное представление о морфологических элементах рельефа. Неудачный выбор масштаба часто приводит к искаженному отражению различных морфологических элементов; пологий склон может превратиться в крутой, небольшое повышение — в высокий бугор, т. е. нарушится соотношение вертикальных и горизонтальных размеров морфологических элементов. В некоторых случаях допускается наносить линию поверхности отдельных морфологических элементов вне принятого масштаба, если такие элементы не укладываются в него, но представляют важную деталь рельефа. Например, в прирусловой части поймы часто имеются прирусловые валы, но высота и ширина их незначительна, они не могут получить отражение на профиле избран-

ного масштаба, хотя последний и удачно отражает все другие элементы долины.

Такой же подход следует соблюдать и при выборе горизонтального масштаба, показывая в экспликации профиля числовые величины вертикального и горизонтального масштабов. Для равнинных участков вертикальные масштабы берутся примерно в 5—10 раз крупнее горизонтальных, а для горных — наоборот (в зависимости от глубины расчленения или величины превышений точек, наносимых на профиль).

Под линией профиля условными знаками наносятся отложения, мощность которых показывается также в принятом вертикальном масштабе. Если нижняя граница (основание) горизонта отложений точно не установлена, проводится пунктирная линия, указывающая приблизительное положение ее. Сплошной линией эта граница отмечается в тех случаях, когда ее положение установлено более или менее точно. Если мощность нижнего горизонта обнажения уходит на большую глубину и не может быть точно указана, дается видимая мощность пласта. Голубой линией показывается залегание грунтовых вод.

При составлении геоморфологической карты и профиля для всех бригад и участков следует применять единые условные обозначения, значки, символы и раскраску. Разнобой затрудняет составление сводной карты и осложняет сравнимость картографических материалов по каждому участку.

Составление и оформление геоморфологической карты. В настоящее время по вопросу геоморфологического картирования имеются значительная литература и пособия (их названия приводятся в конце настоящего раздела). В данном пособии нами принят метод картирования, в основу которого положены три главных элемента, определяющие рельеф: морфологические особенности рельефа, его генезис и возраст. Разнообразие генетических типов рельефа мы рекомендуем свести в определенные группы: 1) тектонико-денудационный рельеф, 2) вулканический, 3) карстовый, 4) водноэрозионный, 5) водноаккумулятивный, 6) ледниковый, 7) озерно-морской, 8) эоловый, 9) биогенный [1].

Геоморфологическая карта участка внешне должна отражать три основных признака классификации, положенные в основу рекомендуемых группировок типов рельефа. С этой целью на карте отдельные формы рельефа показываются определенными условными значками, морфологический тип рельефа — штриховкой, генезис — определенной цветной окраской, создающей цветной фон. Рельеф, созданный речной деятельностью, можно обозначать бледно-зеленым цветом, морской — изумрудно-зеленым, ледниковой — голубым, водно-ледниковой — серым, эоловой — желтым,

[1] Мы не приводим развернутой классификации, но следует иметь в виду, что каждый тип рельефа делится на разновидности.

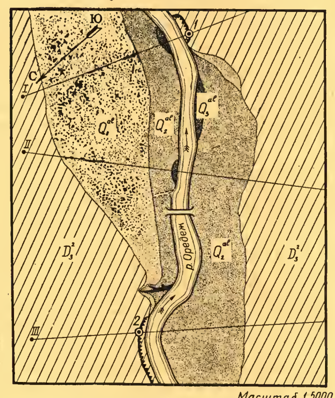
вулканической — фиолетовым, карстовыми процессами — светло-коричневым, биогенными — оранжевым. Для обозначения возраста применяются индексы, принятые в геологии.

Для примера возьмем область ледникового рельефа. На карте оконтуриваются участки различных типов моренного рельефа — моренно-холмистого, моренно-грядового и моренно-равнинного. В соответствии с гипсометрическими уровнями различают рельеф крупнохолмистый, среднехолмистый и мелкохолмистый. Обычно в условиях Русской равнины к крупнохолмистому рельефу относят участки с относительными превышениями более 20 *м*, к среднехолмистому — от 10 до 20 *м* и к мелкохолмистому — менее 10 *м*. Моренные равнины подразделяются на первичные и вторичные. Последние образуются в результате выравнивания первоначального холмистого рельефа. Понижения на первичных равнинах заняты многочисленными озерами; на вторичных моренных равнинах в депрессиях рельефа озер сохранилось мало; их котловины заполнены толщами озерно-болотных отложений с большим содержанием продуктов делювиального сноса. Следовательно, типы моренного рельефа, районы распространения обширных озерных, озерно-болотных и зандровых равнин должны обозначаться определенным оттенком в пределах основного фона. Специальными же условными значками отмечаются отдельные формы рельефа, особенно крупные гряды, холмы, камы, озы, друмлины, моренные понижения (межгрядовые). На этот ледниковоаккумулятивный рельеф накладывается водноэрозионный, и, таким образом, рельеф многих участков земной поверхности имеет генетически смешанный характер. Естественно, такой характер рельефа должен найти отражение на геоморфологической карте в виде вкраплений другого цвета. Соотношение же площадей, занятых ледниковоаккумулятивным типом рельефа и водноэрозионным, даст на карте наглядное представление об активности современного эрозионного процесса. Таким образом, карта будет не только фиксировать имеющиеся формы и типы рельефа, но и отражать направление и интенсивность (динамику) процесса рельефообразования.

В районах распространения долинно-балочного и овражного рельефа на картах оконтуриваются участки поверхности, сохранившейся от эрозионного расчленения. Такие участки закрашиваются в соответствующий цвет. Вне этого контура выделяются участки, освоенные водноэрозионной сетью, которые показываются одним цветным фоном, различная же интенсивность тонов основного фона должна отражать отдельные речные террасы, овраги и балки (рис. 4).

Среди комплекса водноэрозионного рельефа Русской равнины особенно распространены плоско-равнинный, долинно-балочный, волнисто-равнинный, равнинно-волнистый и овражный рельеф. В зависимости от глубины расчленения каждый из выделенных типов рельефа подразделяется на крупный, средний и мелкий.

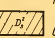
Схематическая геоморфологическая карта долины р Оредеж окрестностей пос. Вырица на участке бригады N°9



Масштаб 1 5000

Условные обозначения:

Q_3^{al} — пойма реки



Q_1^{al} — вторая надпойменная терраса



Q_2^{al} — первая надпойменная терраса

D_3^2 — водораздельное плато

уступ коренного берега

1, 2 — пункты описания обнажений

I, II, III — линии геоморфологических профилей

Карта уменьшена в отношении 2 : 3.

Рис. 4.

В центральной части Русской равнины, особенно в черноземных областях, где широко распространены овраги, следует выделить в особый тип рельефа овражно-равнинный. В целях упрощения легенды овражность территории лучше показывать штриховкой, а цветным фоном — тип рельефа.

Поскольку участки полевой практики студентов обычно невелики и представлены одним типом рельефа, на карте легко можно отразить отдельные геоморфологические элементы; пойму, надпойменные террасы, долину в целом, подбирая цветовую гамму в пределах одного фона. Нередко, несмотря на крупномасштабность карты, некоторые формы рельефа благодаря их небольшой величине в масштабе не могут быть показаны; тогда распространенность таких внемасштабных форм рельефа отмечается особыми условными знаками, а их геоморфологическая характеристика дается в отчете.

В районах распространения эоловых форм и типов рельефа, особенно в пустынях, полупустынях и в ряде районов степной и даже лесостепной зоны, геоморфологическая карта должна отражать наличие такого рельефа. Исследователем пустынь Б. А. Федоровичем разработана классификация пустынь, в которой различаются формы рельефа песков незакрепленных (подвижных), полузакрепленных, неподвижных и полуподвижных (грядовых, грядово-ячеистых и др.), преимущественно барханных. В лесной зоне в районе песчаных отложений распространены дюнные формы рельефа.

Эоловые формы рельефа подразделяются на крупные, средние и мелкие: крупногрядовый, среднегрядовый, мелкогрядовый, крупнодюнный, среднедюнный, мелкодюнный, крупнобарханный, среднебарханный, мелкобарханный и т. д.

Эоловый рельеф обычно изображается оттенками желтого цвета в сочетании с точками. Если на участке представлены закрепленные и незакрепленные пески, то группа подвижных песков обозначается красными точками, а неподвижные и слабо подвижные — точками коричневого цвета при общем цветовом фоне.

На геоморфологических картах горных районов выделяются группы высокогорного, среднегорного и низкогорного типов рельефа. Генезис и детали эрозионного расчленения в каждой группе создают различные типы рельефа. 1) Гляциально-высокогорный или альпийский — с глубоким расчленением и амплитудами относительных высот более 1000 *м;* как отдельные элементы рельефа здесь выделяются гребни хребтов различной формы, склоны (крутые, скалистые, с обвальными и осыпными явлениями). 2) Среднерасчлененный гляциально-высокогорный рельеф весьма похож на предыдущий, но глубина расчленения здесь менее 1000 *м.* 3) Среднегорный рельеф — с колебаниями относительных высот от 500 до 1000 *м;* характеризуется меньшей крутизной склонов, обычно сплошь задернованных, и маломощным покро-

вом рыхлых отложений; водоразделы имеют мягкие, округлые очертания, иногда совершенно плоские. Долины этого типа рельефа заметно шире, днища их достигают нескольких сот метров в поперечнике. 4) Низкогорный рельеф характеризуется интенсивным эрозионным расчленением. Местами этот тип рельефа напоминает мелкосопочник с относительными амплитудами высот не более 500 *м*. Для целого ряда районов предгорий характерен подобный низкогорный рельеф с глубоким эрозионным расчленением, растянутыми склонами, утолщенным чехлом делювиальных, часто лессовидных отложений и широкими долинами, по днищам которых меандрируют речные потоки.

Одним из основных элементов геоморфологической карты является обозначение возраста рельефа. В ряде случаев могут составляться специальные карты возраста рельефа, но обычно они изготовляются при специальных геологических и геоморфологических исследованиях, которые едва ли следует рекомендовать для учебной практики студентов, но они должны иметь некоторое представление об этом. Определение возраста рельефа не всегда удается сделать за короткое время и без достаточно полных геологических, геоморфологических и общих физико-географических данных. В ряде районов это может быть сравнительно легко осуществлено, например на территории, подвергавшейся валдайскому оледенению. Выступы и понижения коренных пород часто определяют здесь основные формы современной поверхности. По сравнению с ледниковым рельефом поверхность коренных пород является более древней. Но относительно форм ледникового рельефа современные эрозионные образования, накладывающиеся на ледниковый рельеф, являются более молодыми. На территории, подвергавшейся оледенению, речные долины обычно имеют террасы, образовавшиеся в разное время: верхние надпойменные террасы относятся обычно к доледниковому времени, надпойменные — к ледниковому и пойменные — послеледниковому времени.

Если в период полевой практики удастся установить указанный хронологический порядок формирования различных террас, на геоморфологической карте указывается соответствующими индексами возраст террас или даже речной долины в целом.

Эскиз составленной карты просматривается и утверждается руководителем, после чего она оформляется начисто.

Отчет. Приступая к составлению отчета, студенты должны знать примерную его схему, что позволит продумать заранее вопросы, необходимые для отчета. Студенты тщательно просматривают свои полевые записи, отмечая наиболее важные места, систематизируют данные полевого дневника, например, выбирают все морфометрические показатели по элементам отдельных форм рельефа, сводят эти данные в таблицы (углы падения склонов, высоты холмов, гряд, глубины долин, балок, озерных котловин и т. д.). Такое сведение данных в таблицу позволит произвести

разбивку форм рельефа по их морфометрическим показателям и сделать выводы, например, о преобладании крупнохолмистого, среднехолмистого или мелкохолмистого рельефа, о наиболее часто встречающихся склонах по крутизне, по длине и т. д. Из этих морфометрических показателей следует выделить средние величины. Например, замеры углов падения склонов нескольких холмов дали величины углов: 12°, 15°, 8° и т. д.; нередко эти показатели складывают и выводят как среднеарифметический угол падения. Использование такой величины не создает конкретного представления о характере склонов; лучше привести предельные значения углов, например: «от 8 до 12° — наиболее частые, реже 18—20°, очень мало 15°» и т. д.

Отчет о геоморфологических исследованиях участка составляется по плану: 1) местоположение, величина площади участка; 2) время проведения практических занятий на участке, состав бригады, распределение обязанностей между членами бригады и задачи практики; 3) краткая физико-географическая характеристика территории участка и его окрестностей; 4) геоморфологическое строение участка; 5) выводы.

Каждый раздел освещает ряд вопросов.

В первом разделе содержатся сведения: административная область, край, автономная республика, административный район, сельсовет, поселок ближайший от участка, географическое положение, географические координаты (если можно), привязка к какому-либо важному и значительному ориентиру (бассейн реки, река, хребет, гора и т. д.).

Во втором разделе, освещая задачи, поставленные перед бригадой, необходимо отметить освоение навыков и методов полевых исследований при разрешении некоторых научных вопросов.

В третьем разделе дается краткое описание физико-географических условий района практики: положение в той или иной природной зоне, общие сведения о геологическом строении, тектонике, стратиграфии, литологическом и механическом составе пород и отложений, гидрогеологические условия.

В краткой климатической характеристике освещаются лишь особенности климата, наиболее важные для процесса рельефообразования (данные о температурах и их колебаниях по сезонам, о режиме осадков, количестве и интенсивности их выпадения); эти сведения связываются с водопроницаемостью грунтов, мощностью грунтовых вод и некоторыми физическими свойствами поверхностных отложений. Это тем более важно, что выщелачиваемость различных пород крайне неодинакова. Так, например, интенсивность дождей в лесостепной и степной зонах, сочетающаяся с лессовидными легкоразмываемыми породами, способствует образованию и быстрому росту оврагов. В районах распространения песчаных отложений этот процесс протекает значительно медленнее. В то же время пески, лишенные расти-

тельного покрова, благодаря своей рыхлости и сыпучести легко поддаются развеванию ветром и образуют эоловые формы рельефа в любых природных условиях.

Далее дается краткое описание местной гидрографической сети и гидрологических условий: крупные водные артерии и их притоки, расходы и колебания уровней воды; озера, искусственные водоемы, тип питания местной гидрографической сети, степень заболоченности и распространение болот, типы болот (верховые, переходные, низинные), их приуроченность к тем или иным формам рельефа.

При характеристике почвенно-растительного покрова сообщаются общие сведения, имеющие наиболее существенное значение для процессов, образующих те или иные формы рельефа. Обращается внимание на механический состав почв, на связь его с составом поверхностных отложений. Растительный покров наиболее ярко отражает и подчеркивает особенности рельефа, так как каждой форме рельефа свойственна особая растительность; пойменные и надпойменные террасы, водоразделы и их склоны имеют различный растительный покров, находясь в непосредственной близости. Наличие на определенных формах рельефа той или иной растительности служит хорошим показателем глубины залегания грунтовых вод и их состава (жесткие, мягкие). Растительность является также фактором, замедляющим эрозионный процесс.

Уместно кратко остановиться на деятельности человеческого общества, не только влияющего на процесс рельефообразования, но и создающего особые формы антропогенного рельефа. Следует дать сведения о населенности района, размещении поселков на определенных геоморфологических элементах, указать на степень измененности природных комплексов, выделить на карте участки, имеющие антропогенный рельеф.

В разделе «Геоморфологическое строение участка» дается характеристика рельефа. Этот раздел разбивается на подразделы: а) описание рельефа, б) история развития рельефа, в) процессы современного развития рельефа, дальнейшая эволюция его.

Кратко освещается общий характер рельефа (располагается ли участок в пределах горной области, плоской, холмистой или увалистой равнины, созданной ледниковой деятельностью или морской аккумуляцией, и т. п.). Приводятся данные об отдельных наиболее типичных формах рельефа, закономерностях распространения их по территории. Описание сопровождается указанием на происхождение отдельных форм и типов рельефа, характеризуется микрорельеф. О геоморфологическом строении участка даются более полные сведения, описываются речные долины, водоразделы, овраги, балки, их строение, морфология и морфометрия, литологический и механический состав отложений, оползни, их форма, размеры, распространение и т. д.

В следующем подразделе дается картина истории развития

рельефа, на основании сделанной характеристики геологического и геоморфологического строения местности, для чего используются материалы личных наблюдений и все источники, имеющиеся в распоряжении студентов. Естественно, начинающему исследователю не всегда удается самостоятельно правильно осветить этот вопрос, а поэтому следует воспользоваться консультацией руководителя. Затем дается описание современного процесса развития рельефа.

В заключение студенты высказывают свои соображения о дальнейшем развитии рельефа с учетом деятельности человеческого общества. Важно, чтобы практиканты высказали свое мнение о мероприятиях, способствующих замедлению или прекращению отрицательных явлений, например водной или эоловой эрозии, оползневых явлений, заиливания и размывания берегов рек и водоемов, заболачивания территории, и о рациональном использовании для хозяйственных целей различных форм рельефа.

Практическая направленность при проведении полевой практики совершенно необходима; она способствует расширению политехнического кругозора студентов — будущих учителей географии. В отчете студенты должны также показать взаимообусловленность и взаимосвязь процессов формирования рельефа с другими элементами природы.

Отчет не должен превышать 15—20 страниц обычной школьной тетради. Все разделы иллюстрируются соответствующими картографическими материалами, зарисовками, фотоснимками и т. п. На первой странице помещается оглавление, в конце отчета — список использованных источников. Отчет по форме изложения не должен являться заполненной анкетой на поставленные вопросы; это по существу небольшая научная работа студентов. При написании отчета студенты используют соответствующую терминологию, тщательно редактируют текст, стремясь к хорошей литературной форме изложения.

Черновик отчета просматривается и проверяется руководителем практики и только после этого переписывается начисто.

Доклады по геоморфологической практике ставятся на итоговой конференции.

ЛИТЕРАТУРА

Гедымин А. В., Зворыкин К. В., К методике крупномасштабной геоморфологической съемки. Ученые записки МГУ, вып. 160, т. 5, 1951.

В работе имеются некоторые полезные указания, которые могут быть использованы при геоморфологических полевых занятиях.

Горбацкий Г. В., Полевая практика по геоморфологии. Методические указания для заочников педагогических институтов, Учпедгиз, 1945.

Брошюра в конспективной форме освещает вопросы проведения полевой практики по геоморфологии с заочниками.

Марков К. К., Методика составления геоморфологических карт. Труды Института географии АН СССР, вып. 39, 1948.

Работа имеет ряд принципиальных положений и указаний по геоморфологическому картированию.

Рихтер Г. Д., Окрестности с. Мячкова как место геоморфологических экскурсий. Сборник «Мячковская географическая станция», вып. I, изд. географического факультета Московского областного пединститута, М., 1937.
Автор делится своим опытом проведения практики. Методические указания полезны при проведении практики в любом районе.
Сваричевская З. А., О геоморфологическом картировании. Труды Института географии АН СССР, вып. 39, 1948.
Работа содержит весьма полезные указания для специалистов геоморфологов.
Спиридонов А. И., Геоморфологическое картографирование. Географгиз, М., 1952.
Книга полезна при геоморфологическом картировании. Многие методические указания и приемы могут быть использованы студентами при подготовке к составлению геоморфологической карты.
«Справочник путешественника и краеведа», т. 2, Географгиз, 1950.
Полезно использование глав XXI и XXII, содержащих общие положения о геоморфологических исследованиях.
Шубаев Л. П., Из опыта геоморфологической практики студентов географического факультета. Ученые записки Ленинградского педагогического института имени А. И. Герцена, т. 94, Л., 1954.
Автор делится опытом проведения геоморфологической практики. Ряд методических приемов может быть использован в различных районах.

III. ПОЛЕВАЯ ПРАКТИКА ПО ГЕОГРАФИИ ПОЧВ

ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ ПО ГЕОГРАФИИ ПОЧВ

Задача полевой практики по географии почв, как и по другим отраслевым практикам, определяется будущим профилем работы студента. Ему, как будущему педагогу-географу, необходимо уметь организовывать и проводить в полевых условиях школьные географические экскурсии. В процессе этой работы придется иметь дело с различными сторонами природы, в том числе и с почвой. По этой и другим причинам методологического порядка изучение почв следует вести в комплексе с изучением всех других сторон природы. Это условие влияет на содержание полевой практики по географии почв, предопределяя необходимость объяснять основные черты почвенного покрова особенностями природных условий местности в целом.

В неразрывной связи с первой должна быть вторая задача полевой практики — овладение основными методами экспедиционных (полевых) исследований почв. Учитель-географ не может стоять в стороне от краеведческой работы, от решения практических задач, выдвигаемых страной перед сельским и лесным хозяйством района или области. Посильное участие школы в изучении почв района может принести немалую пользу, если будущие учителя будут достаточно хорошо владеть современной методикой полевых исследований почв. Наконец, основы методики полевых исследований почв необходимы и в научной работе по географии почв, если некоторые из студентов пожелают посвятить себя научной деятельности специально или в порядке сочетания педагогической деятельности с краеведческой работой.

Не зная отраслей народного хозяйства, использующих научные достижения почвоведения, нельзя правильно ориентировать ученика при изучении почв различных областей. Без этого трудно акцентировать внимание учащихся на отдельных важных признаках или «узких местах» природы изучаемого объекта, в данном случае почвы. Эти соображения показывают, что студенты должны ясно представлять себе требования различных отраслей народного хозяйства к почвоведению. В изучении почвы как природного ресурса особенно заинтересовано сельское хозяйство.

Исследуя почву с учетом запросов сельского хозяйства, студенты во время полевой практики определяют механический состав, структурное состояние, засоленность почв, богатство питательными веществами и степень усвояемости их основными для данной местности культурными растениями. Некоторые из перечисленных свойств сравнительно легко оцениваются в поле, другие же требуют проведения специальных лабораторных работ.

Оценка плодородия почвы определяется не абстрактно, а с учетом требований к почве основных культурных растений, возделываемых в данной местности. Соблюдение этого условия в полевой практике важно потому, что в одних случаях кислая реакция почвы является необходимым условием нормального роста и развития некоторых растений, в то время как другие растения бывают заметно угнетены кислой реакцией или полностью погибают.

В некоторых районах проведения полевой практики, например в районах освоения целинных и залежных земель, студентам необходимо решать конкретные местные задачи, устанавливать пригодность тех или других почв для земледелия и животноводства, определять возможность распашки целинных почв легкого механического состава без опасения распространения ветровой эрозии, не забывая при этом требований крупного механизированного хозяйства к условиям рельефа и себестоимости продукции.

Лесное хозяйство во многом предъявляет к почве требования, сходные с требованиями сельского хозяйства. Вместе с тем имеются и специфические особенности этой отрасли народного хозяйства, вытекающие из задач получения высококачественной древесины, создания условий, способствующих получению максимальных приростов и выполнению водоохранной и противоэрозионной роли лесных насаждений. В связи с указанными задачами при проведении полевой практики по географии почв в подзоне тайги внимание студента может быть привлечено к установлению степени выраженности иллювиального горизонта, способствующего развитию процесса заболачивания и резко ухудшающего состояние лесных насаждений. Не менее важно, чтобы студент достаточно тщательно исследовал глубину залегания и состав грунтовых вод в связи с лесорастительной оценкой почвенного покрова. Исследования этого рода приобретают особую практическую значимость в зоне фактического или предполагаемого подтопления со стороны искусственно создаваемых водохранилищ. В этом случае далеко не последнее значение имеет сбор сведений среди местного населения о динамике уровней грунтовых вод и верховодки по годам и сезонам года и изменении почв.

В условиях пересеченной местности, особенно в южных засушливых районах степей, где проведено искусственное облесение прилегающих к оврагам и балкам полос, студенты-практи-

канты должны установить влияние лесных насаждений на уменьшение эрозии почв, в районах создания полезащитных лесных полос — изучать влияние их на снижение частоты повторяемости и интенсивности пыльных бурь и изменение физических и химических свойств почв.

В некоторых районах, подверженных ветровой и водной эрозии, в том числе на песчаных аренах и в горной местности, в прибрежных районах вновь сооружаемых водохранилищ, студенты, отправляясь на полевую практику, могут с большой пользой, под руководством преподавательского персонала, разрабатывать специальные рекомендации для данного колхоза или совхоза по борьбе с эрозией почв. В этом случае заранее определяют на месте практики круг специфических вопросов, подлежащих особому изучению в процессе выполнения полевой практики. Вообще каждой полевой практике желательно придать больше целеустремленности с учетом специфики изучаемого объекта. Это повышает ответственность студента при выполнении конкретных заданий.

В полевой практике географического факультета педагогического института имени Герцена обращалось большое внимание студентов на изучение, например, абразии берегов Рыбинского водохранилища и дефляции почв прибрежного района.

Из специфических вопросов полевой практики в районах распространения водной и ветровой эрозии почв можно назвать хотя бы следующие: а) связь эрозии с рельефом, уклонами поверхности и структурным состоянием почвы; б) степень распространения ветровой эрозии в зависимости от механического состава почв, выпаса скота и вырубки древесных насаждений; в) интенсивность эрозии в зависимости от экспозиции склонов; г) распространение эрозии почв в связи с состоянием растительного покрова и изменением его человеком и т. д.

В некоторых горных районах большой хозяйственный интерес представляет изучение эрозионных процессов в связи с разрушительным действием селевых потоков. В этом случае лесное хозяйство предъявляет свои особые требования к почвоведению как науке. Студент, проходящий полевую практику в горной местности, должен заранее познакомиться с этими требованиями.

Проведение профилированных шоссейных и грунтовых дорог также требует предварительного почвенного обследования с характеристикой строения почв, условий их дренирования и происходящих в них физико-механических процессов, в особенности пластичности, явлений набухания почв при впитывании воды и усадки их при высыхании.

Приведенные примеры, далеко не исчерпывающие всего разнообразия требований к почвоведению различных отраслей народного хозяйства, показывают, насколько велико значение самостоятельной подготовки студента к полевой практике, в особенности если ее проведение связано с выполнением строго очерченных практических заданий. Особая ценность полевой практики заклю-

чается в том, что она дает возможность видеть и изучать почвы в природе, в условиях конкретной географической среды, в то время как на практических занятиях ознакомление с почвами осуществляется на изолированных от природы монолитах.

ВЫБОР ОБЪЕКТОВ

Правильный выбор объектов изучения, в данном случае почв, во многом предопределяет успех решения задач отраслевой практики.

Исходя из основной задачи, определяемой будущим педагогическим профилем студента, а именно из необходимости освоения методики и техники проведения школьных географических экскурсий, следует научиться выделять типическое среди наблюдаемого в природе разнообразия. Отсюда вытекает частная задача студента-практиканта — установление типичных почв района, правильно характеризующих одну из сторон природы. Эта задача продиктована целеустремленностью каждой школьной географической экскурсии. Ни одна экскурсия не достигнет учебной цели, если внимание школьника будет направлено на второстепенные явления.

На вопрос, где искать типичные почвы, может быть один ответ: среди характерных для района практики типов природных комплексов. Очевидно, это будут различные типы лесов, лугов, болот, пастбищ, пойм и полей. Такой методический подход исключает хаотичность в выборе объектов исследования и отрыв их от исторически сложившихся в данном районе типов местности. Почву в этом случае изучают не изолированно, а в системе определенных природных образований.

В связи с этим перед выбором объектов изучения возникает необходимость провести однодневную рекогносцировку местности с целью беглого ознакомления студентов с имеющимися в районе практики типами угодий. Рекогносцировка проводится студентами под руководством преподавателя и сопровождается показом методики полевого изучения почв. С этой целью закладываются пробные разрезы, производится их описание и выясняются условия почвообразования, объясняющие происхождение того или иного типа почв. Подробнее об этом будет сказано в другом месте.

Кроме умения распознавать в природе типичные для района почвы, студент в процессе прохождения полевой практики должен развить в себе навыки подмечать и объяснять разнообразие почвенного покрова в связи с изменением других сторон природы: растительности, рельефа, микроклимата, гидрогеологических условий, в частности почвообразующих пород и грунтовых вод, а также оценивать изменение почв под влиянием хозяйственной деятельности человека. Умение разбираться в разнообразии

почв, равно как и других сторон природы, и связывать его с малейшими изменениями природных условий развивает у студента — будущего географа — тонкую наблюдательность, необходимую всякому истинному натуралисту. Это же качество позволяет почти безошибочно устанавливать пути преобразования природы данной местности и правильно рекомендовать производству систему мероприятий, способствующих повышению плодородия различных почв.

Таким образом, при выборе объектов изучения необходимо руководствоваться двумя требованиями: выбрать типическое и охватить фактическое разнообразие почвенного покрова.

Выбор мест заложения почвенных разрезов производится всей бригадой студентов в составе 4—5 человек в пределах участка, отведенного для проведения полевой практики. Бригадный метод работы облегчает подготовку почвенных разрезов для описания, а во многих случаях является единственно возможным способом своевременного выполнения учебных заданий. Предварительно бригада в полном составе производит рекогносцировочное обследование участка с целью выбора пунктов закладки разрезов. По пути продвижения в глубь участка обращается внимание на формы основных геоморфологических элементов и их границы — на водоразделы, склоны, балки, долины, их террасы и поймы, а также гряды, гривы, увалы, дюны, если местность характеризуется пересеченным рельефом. Зная границы каждого геоморфологического элемента и особенности его внешнего очертания, намечают в его пределах столько пунктов закладки почвенных разрезов, сколько имеется типов природных комплексов и угодий. Например, если в пределах части или всего склона от водораздела к долине имеются на выделенном участке лес, луг и пашня, то намечается не менее трех пунктов закладки почвенных разрезов. Дополнительное обследование каждого типа угодья в отдельности нередко обнаруживает внутри его наличие значительного разнообразия мезо- и микрорельефа и связанного с ним разнообразия гидрологических условий и растительности. Так, например, внутри хвойного леса обычно можно встретить разные ассоциации в виде ельника-зеленомошника, ельника-долгомошника, сосняка сфагнового и т. д. Каждая ассоциация, несомненно, указывает на различные типы, подтипы и разновидности почв и позволяет легко определить дополнительные пункты почвенных разрезов.

В степях и в полосе лесостепи на сравнительно ровных участках часто наблюдается комплексность почвенного покрова в связи с большим распространением различных элементов микрорельефа в виде ложбин, западин, блюдец, мелких бугорков и холмиков. В таких условиях следует предусмотреть пункты изучения почв на всех наиболее характерных элементах микрорельефа в виде серии разрезов, расположенных по профилю от выпуклых к вогнутым формам поверхности.

В верхних, средних и нижних частях крутых склонов в горной местности или сильно пересеченных районах на равнинах необходимо закладывать почвенные разрезы сверху вниз по склону, что дает возможность выявить смытые и намытые почвы и оценить степень разрушительного действия водной эрозии на почвенный покров.

На склонах водоразделов, расчлененных балками и оврагами, обычно наблюдается исключительное разнообразие почв в зависимости от густоты овражно-балочной сети. В этом случае места закладки почвенных разрезов целесообразно располагать по двум-трем профилям, перпендикулярным направлению оврагов и балок.

На склонах разной экспозиции как в горах, так и на волнистых равнинах почвы заметно различаются, что также должно быть принято во внимание бригадой при выборе объектов исследования. В зонах, подзонах и провинциях широкого распространения заболоченных и болотных почв большое внимание следует уделять выбору мест для разрезов на участках различной степени заболоченности. Хорошим индикатором в этом случае служит рельеф и растительный покров.

Изучая влияние различных сторон природы на почвы, предпочтительнее закладывать почвенные разрезы на целинных землях, используя также в случае крайней необходимости различные участки долголетней залежи. При этом важно обращать внимание на типичность выбранного пункта закладки разреза относительно всего окружающего участка. Место разреза должно правильно отражать природные условия данного участка (в особенности состояние растительного покрова), характерные для всего массива почвообразующие породы, рельеф и гидрологические условия.

Иные требования предъявляет обследование почв, освоенных под сельскохозяйственные или лесные культуры. Задача заключается в оценке влияния на почву производственной деятельности человека. В этом случае места почвенных разрезов на пашне или вырубке необходимо выбирать с таким расчетом, чтобы они минимально отличались от рядом расположенных участков целины по характеру почвообразующих пород, рельефу, гидрологическим условиям и вместе с тем полнее отражали воздействие на почвы хозяйственной деятельности человека: вырубки и корчевки леса, возделывания культурных растений, осушения, орошения и других хозяйственных мероприятий. Соответственно указанным требованиям выбирают места для почвенных разрезов в лесу, на лугу, в степи и на расположенных рядом вырубках и полях, на участке без осушения и с осушением или без орошения и с орошением и т. д.

Все пункты, намеченные для закладки почвенных разрезов, наносятся бригадой на схематический профиль или на план глазомерной съемки участка.

ПОЛЕВАЯ РАБОТА НА ОБЪЕКТАХ

Общие методические указания

Полевая работа студентов по географии почв исчерпывается в основном двумя типами исследований: а) изучением почв как одной из сторон природы с целью получения навыков в организации и проведении школьных географических экскурсий и б) сплошным почвенным обследованием земельного массива для получения навыков в выполнении конкретных производственных заданий местных (сельских, районных или областных) организаций. Второй тип исследований учителю-географу нередко приходится осуществлять на практике в процессе выбора места организации пришкольного участка, опытного участка для Дома пионеров, для школ-интернатов и т. д. Неудачи, наблюдаемые в отдельных случаях в работе учеников на пришкольных участках, объясняются нередко случайным выбором мест, не типичных по почвенным условиям для проведения опытов с акклиматизацией перспективных для данной местности растений.

Маршрутное почвенное обследование

Для изучения почв с целью получения навыков в проведении школьных географических экскурсий студенты должны овладеть методами так называемого маршрутного почвенного обследования. Этот тип исследования дает общее представление о почвах данной местности в связи с другими сторонами природы в отличие от сплошной съемки, в результате которой выявляются границы распространения всех основных почвенных типов или их комплексов и составляется почвенная карта заданного масштаба.

Большая часть школьных географических экскурсий имеет целью изучение всей природы данной местности и, следовательно, охватывает и типическое и разнообразное. Поэтому обследование, проводимое студентом во время полевой практики, должно быть организовано таким образом, чтобы оно научило будущего учителя-географа правильно размещать по возможному маршруту экскурсии почвенные разрезы и устанавливать связь почв с другими сторонами природы, в частности с возрастом территории, с рельефом, геологическими условиями, растительностью и с хозяйственной деятельностью человека. В результате маршрутного почвенного обследования должны быть установлены основные и сопутствующие им типы почв, зависимость их географического распространения от других сторон природы, степень и направление воздействия на почвы человека и целесообразность использования колхозом или совхозом почв как одного из средств производства.

В соответствии с этим руководитель данной отраслевой практики до начала работ лично знакомится с местностью и выбирает участки, характеризующие, с одной стороны, типическое, а

с другой — разнообразное в почвенном покрове района проведения практики. Показ в натуре возможного в данных условиях разнообразия почв расширяет знания студента и существенно восполняет то, что нередко недостает в период прохождения лекционного курса.

После рекогносцировочного осмотра местности и ознакомления с особенностями почвенного покрова студенты-практиканты совместно с руководителем отраслевой практики знакомятся в полевых условиях с основными принципами маршрутного почвенного обследования и проводят пробное описание почвенных разрезов с выемкой почвенных образцов и их этикетированием. Основное место в маршрутном обследовании занимает выбор направления профилей и пунктов заложения почвенных разрезов. При этом студенты, мобилизуя свои знания по теории курса географии почв и другим научным дисциплинам, должны самостоятельно выбирать направления профилей и пункты заложения почвенных разрезов, пользуясь консультацией руководителя.

До тех пор пока студенты не составят себе ясного представления об основных принципах выбора профилей и пунктов заложения почвенных разрезов, не рекомендуется приступать к самостоятельному исследованию почв. Главное в этой подготовительной стадии работы — уяснение связей между изменением почв и изменением различных сторон природы: рельефа, геологического строения, растительности, микроклимата, гидрологических условий и влияния человека. Непродуманный выбор профилей и пунктов заложения почвенных разрезов влечет за собой неправильные выводы и необоснованные рекомендации производству, так как случайное принимается за типическое. Так, например, заложение почвенного разреза в какой-нибудь случайной депрессии, на изолированном холме, на крутом перегибе склона или на полевых дорогах и тропах не может дать представления о почвах изучаемой местности или обследуемого участка. В этом случае почвы будут отображать влияние сугубо местных и случайных условий их формирования.

Выбору профиля при маршрутном почвенном обследовании и в условиях учебной практики должно предшествовать рекогносцировочное обследование местности. Каждый из студентов должен тщательно ознакомиться с рельефом местности[1] и растительным покровом, как наиболее доступными непосредственному наблюдению сторонами природы, и только после этого выбирать профиль и пункты заложения почвенных разрезов. Во всех случаях, когда это возможно, необходимо при себе иметь топографическую карту района полевой практики или план глазомерной съемки.

Очень часто направление почвенного профиля предопределяет прямая или ломаная линия, соединяющая речную долину с водоразделом. По направлению от речной долины к водоразделу про-

[1] Подробнее об этом см. в разделе II.

исходит наиболее яркая смена почв. Эта смена и должна быть отражена соответствующим расположением почвенных разрезов по профилю. В схематическом виде расположение почвенных разрезов с учетом элементов рельефа должно быть приблизительно таким: на пойме, на разных террасах, на склоне водораздела и водоразделе. Располагая пункты почвенных разрезов по элементам рельефа местности, необходимо следить, чтобы отдельные почвенные разрезы не попали на пашню, где, кроме естественных факторов, накладывается влияние деятельности человека. Пахотные почвы необходимо изучать особо, для чего в отдельных случаях может понадобиться заложение дополнительного профиля.

В некоторых случаях на равнинной местности, сравнительно молодой по абсолютному возрасту (в районах последнего четвертичного оледенения или на недавно освободившихся от моря территориях), трудно бывает выбрать направление почвенного профиля ввиду недостаточного эрозионного расчленения территории и, следовательно, нечеткого обособления, а иногда и полного отсутствия на местности отдельных геоморфологических элементов. В этих условиях чаще всего плохо выражены террасы, склоны водоразделов, а нередко и сами водоразделы.

Наконец, в условиях полевой практики бюджет времени не позволяет охватывать маршрутной съемкой большие территории. Приходится ограничиваться короткими маршрутами (до 1—2 *км*) и соответственно малым разнообразием геоморфологических и геологических условий. В этом случае студенты совместно с руководителем практики, намечая генеральное направление маршрута, приурочивают пункты заложения почвенных разрезов к встречаемым на пути угодьям: лесам, лугам, болотам и пашням. Кроме того, в пределах каждого угодья студенты должны научиться различать отдельные типы их с тем, чтобы охватить их почвенным обследованием.

В процессе последующего обследования намеченных почвенных профилей студенты тщательно изучают историю, причины и условия образования каждого угодья и каждого типа угодья. В этом отношении для правильного объяснения типов, подтипов и разновидностей почв не безразлично, как и когда образовался данный луг, лес, болото, пашня и т. д. На лугах первичного происхождения в лесной зоне обычно хорошо выражен дерновый тип почвообразования, в то время как на лугах вторичных, образовавшихся после выкорчевки леса, дерновая почва несет на себе признаки подзолообразовательного процесса, протекавшего в прошлом под пологом бывшего здесь когда-то хвойного леса.

Лес в одних случаях может образоваться в результате развития луга, что нередко бывает на террасах долин лесной зоны, в других — как первичный тип угодья, на смену которому иногда появляется луг. В первом случае подзолообразовательный процесс в лесу выражен слабо, так как он в значительной мере бывает завуалирован предшествующим ему дерновым типом почво-

образования. Во втором случае, при прочих аналогичных условиях, почвы хвойных лесов несут на себе признаки сильного оподзоливания.

Изучение по маршрутам почвенных профилей должно включать, как уже упоминалось, влияние на почвы не только природных образований, но и различных их типов. Другими словами, недостаточно установить различия в почвенном покрове между лесом и лугом, лесом и болотом, лугом и болотом и т. д. Необходимо студентам-практикантам научиться распознавать в натуре изменение почвенных условий в пределах данного угодья при различных его типах, например в ельниках-зеленомошниках, долгомошниках, сфагновых, травяных или в пихтарниках, кедровниках, лиственничниках, смешанных и широколиственных лесах различных типов, на пойменных и суходольных лугах, на травяных, сфагновых и смешанных болотах разных подтипов и разновидностей, в степях с различным участием в растительном покрове мезофитов и ксерофитов, в пустынях с преобладанием в растительном покрове солянок, различных видов полыней или злаково-полынных ассоциаций.

В районах значительного распространения комплексности в растительном и почвенном покрове, в частности в сухих степях и полупустынях, необходимо почвенные разрезы по профилю местности закладывать группами в местах распространения микрокомплексов с целью охвата всего разнообразия их почвенного покрова. Места заложения почвенных разрезов необходимо зафиксировать в натуре.

Приведенные примеры лишь в самых общих чертах указывают основные методические подходы в выборе направления профилей и пунктов заложения почвенных разрезов при маршрутном изучении почв в период прохождения полевой практики.

Количество разрезов по избранному маршруту зависит от масштаба съемки, сложности природных образований и при всяких условиях не должно быть меньше 4—5 на каждую полевую бригаду студентов. Места расположения почвенных разрезов наносятся на топографические карты, а при отсутствии их — на план глазомерной съемки, обычно предшествующей маршрутному почвенному обследованию.

Масштаб маршрутной съемки, принимая во внимание стандартные размеры планшета глазомерной съемки 20×30 *см* и обычную длину учебного маршрута до 1 *км*, целесообразно варьировать в пределах от 1 : 2000 до 1 : 4000.

После выбора направления профилей и пунктов заложения почвенных разрезов учебные бригады студентов-практикантов приступают к самостоятельному заложению почвенных разрезов, к описанию их, а также к выемке, этикетированию и упаковке почвенных образцов, используя опыт, полученный на практических занятиях по географии почв и во время инструктивного показа руководителя по технике полевого описания почв.

В отдельных случаях для почвенных разрезов успешно могут быть использованы естественные обнажения или искусственные карьеры, если посредством их можно характеризовать почвенный покров какого-либо отрезка профиля по выбранному маршруту.

Почвенная съемка

В период прохождения комплексной полевой практики студенты производят сплошную почвенную съемку на участке 20—40 *га*. Во время практики по географии почв также желательно провести почвенную съемку небольшого участка (1—2 *га*). Назначение этой работы состоит в приобретении основных навыков по почвенному картированию и составлению схематической почвенной карты участка. Ознакомление с методами почвенного картирования необходимо будущему педагогу-географу при полевой характеристике любого природного комплекса, изучаемого с учебными, научными или хозяйственными целями. Разрабатывая план полевого изучения со школьниками различных природных комплексов района, учитель-географ включает в него изучение почв наряду с изучением других сторон природы.

Почвенная съемка существенно отличается от маршрутного почвенного обследования. Она позволяет установить в натуре границы распространения отдельных типов, подтипов и разновидностей почв и составить почвенную карту заданного масштаба.

В условиях полевой практики масштаб почвенной съемки приходится выбирать с учетом масштаба глазомерной съемки, обычно заменяющей топографическую карту. Масштаб почвенной съемки чаще всего бывает от 1 : 2000 до 1 : 5000. Естественно, что все недочеты на плане глазомерной съемки участка, отведенного для прохождения почвенной практики, неизбежно сказываются на точности почвенной съемки. Поэтому во всех случаях, когда это возможно, следует пользоваться крупномасштабной топографической картой [1] как основой для выполнения почвенной съемки. Топографическая карта с горизонталями дает возможность, по изменению абсолютной высоты и рельефа участка, выявить на местности рубежи, на которых можно ожидать смены одной почвы другой, так как резкая смена форм рельефа в пространстве обычно влечет за собой изменения почвенного покрова и других сторон ландшафта. Кроме рельефа, большую помощь в установлении границ отдельных типов почв оказывает учет смены растительности в естественном ее произрастании, исключая посевы культурных растений, границы которых не всегда совпадают с границами отдельных типов почв. Надо иметь в виду, что смена рельефа и растительности легко прослежи-

[1] В последние годы все больше в практику почвенных съемок внедряется использование фотопланов, дающих хорошее представление о типах местности и смене растительных ассоциаций, а по ним и почв.

вается в натуре и обычно безошибочно указывает на смену почвенного покрова и наоборот. Этой взаимосвязью отдельных сторон природы следует возможно шире пользоваться при почвенных съемках. Наряду с этим, выполняя задания руководителей практики по ознакомлению с основами почвенной съемки, студенты обязаны наблюдать и другие признаки, указывающие на возможное изменение почвенного покрова, например механический состав, цвет почвы, явления смыва и т. д.

Работу следует начинать (имея план глазомерной съемки в руках) с подробного изучения рельефа, гидрологических условий и растительного покрова, привлекая также геологические обнажения, если они имеются на участке или рядом с ним. После обследования участка бригада в полном составе намечает на местности пункты закладки основных почвенных разрезов. В пределах каждого природного комплекса учебного участка следует закладывать не менее одного основного и одного дополнительного почвенного разреза. Если смена природных комплексов в пределах участка выражена недостаточно отчетливо, разрезы располагают равномерно по всему участку в количестве не менее 4—5 на бригаду. Уточняя пункты закладки почвенных разрезов, студенты должны обращать внимание на типичность их местоположения в системе данного природного комплекса. Если комплекс характеризуется, например, равнинным рельефом с общим наклоном поверхности к югу, не следует закладывать почвенный разрез в какой-либо местной депрессии или на повышенных площадках участка, тем более северных или каких-либо других, в данных условиях не характерных склонах.

Следует обращать внимание на типичность растительного покрова вокруг места заложения почвенного разреза; нельзя закладывать основной разрез в окружении случайной растительной ассоциации, например в сосняке, если в данном природном комплексе преобладают ельники или какие-либо другие растительные сообщества. Необходимо тщательно взвешивать гидрологические условия в пунктах заложения основного разреза, в особенности на участках неглубокого залегания грунтовых вод.

Дополнительные разрезы закладываются как контроль к основным, почему их правильнее называть контрольными разрезами. Их основное назначение заключается в том, чтобы проверить типичность выбора основных разрезов и установить наличие некоторых уклонений в строении почв от типичного их вертикального профиля (мощность генетических горизонтов, степень оподзоленности, заболоченности, засоленности, степень смыва и т. д.). Если основные разрезы характеризуются со всеми подробностями, включая простейшие качественные анализы и послойную выемку почвенных образцов, то контрольные разрезы описываются схематично, причем размеры их меньше основных (ориентировочно глубина 70—80 *см,* длина 120—130 *см* и ширина 60—70 *см*). Дополнительные разрезы целесообразно закла-

дывать в лесной зоне при смене одного типа другим, в степной — на разных экспозициях, на пахотных почвах — для учета степени смыва почв и т. д.

При всей важности для почвенных съемок основных и дополнительных разрезов их одних оказывается недостаточно для решения поставленных задач, так как они не позволяют наметить границы между отдельными почвами или почвенными комплексами. Для этой цели используют прикопки или мелкие разрезы глубиной 40—50 *см* с одной вертикальной стенкой. Наметив на основании смены рельефа и растительности предполагаемые границы, размежевывающие одну почву от другой, проверяют эти границы посредством нескольких прикопок, расположенных по периферии того или иного природного комплекса. Некоторые прикопки располагают перпендикулярно периферии изучаемого природного комплекса. Наибольшее значение прикопок сказывается при крупномасштабных съемках. Убедившись в правильности намеченных границ между отдельными почвами, наносят их, а также разрезы и прикопки здесь же, в поле, на план, не ограничиваясь заметками в полевом журнале. В этой связи следует подчеркнуть, что почвенная карта в основном должна быть составлена в поле, а не после просмотра образцов в кабинете. Во время камеральной обработки могут быть внесены лишь некоторые уточнения в названиях почв. Наряду с почвенными контурами следует на план наносить границы геоморфологических элементов участка. На плане почвенной съемки в поле намечают номера почвенных типов или их комплексов в пределах выделенных контуров, а в полевом журнале под теми же номерами — точные названия почв с указанием типа, подтипа, разновидности (по механическому составу) и материнской породы.

Все работы, относящиеся к почвенной съемке, в том числе характеристика основных, дополнительных разрезов и прикопок, проводятся бригадой студентов в полном составе.

В условиях равнинной местности с развитым микрорельефом описанный метод почвенной съемки является недостаточным, так как пестрота микрорельефа не может быть отражена даже на крупномасштабных топографических картах. В связи с этим границы отдельных почвенных типов также не могут быть показаны на планах почвенной съемки. В этом случае следует отказаться от точного картирования всех типов почв и ограничиться установлением рубежей природных почвенных комплексов. Для расшифровки состава этих комплексов, т. е. процентного соотношения отдельных почв каждого комплекса, необходимо закладывать пробные площадки или узкие длинные полосы по наиболее типичным направлениям. Выбрав место для заложения пробной площадки, прокладывают 2—3 параллельных хода, фиксируя их на местности пикетами через равные расстояния (2—5 *м* в зависимости от степени развития микрорельефа и частоты смены растительных ассоциаций). Затем по дополнительным разрезам,

прикопкам и смене растительного покрова определяют площади, занятые различными почвами, вычисляя их процентное соотношение в изучаемом комплексе. Конец пробной площадки или полосы определяется началом расположения следующего за ним почвенного комплекса аналогичного содержания. В одних случаях стороны пробной площадки или длину узкой полосы можно бывает ограничить 20 *м* (в микрокомплексах степей и пустынь), в других приходится удлинять их до 100 и более метров.

Иногда бывает необходимо заложить площадки или полосы в разных направлениях, имея в виду наличие на участке нескольких почвенных комплексов.

На пашнях почвенная микросъемка сильно затрудняется ввиду отсутствия естественного растительного покрова, служащего ориентиром в установлении границ отдельных почвенных типов комплекса. В этом случае пункты дополнительных разрезов и прикопок легче устанавливать по изменению цвета почвы, а иногда и структуры. План микросъемки почвенных комплексов вычерчивают на обороте основного плана почвенной съемки в масштабе 1 : 100 — 1 : 500 с показом (контуром) на основном плане места заложения пробной площадки или полосы.

Техника заложения и описания почвенных разрезов

Отправляясь в поле с целью проведения маршрутного почвенного обследования или почвенной съемки, каждая бригада студентов должна иметь при себе следующее оборудование: 1) карту в папке или план глазомерной съемки, 2) компас, 3) горный компас (для определения крутизны склонов), 4) лопату, 5) метр, 6) нож типа кухонного, 7) карандаши черные и цветные, 8) дневник, 9) бумагу оберточную для почвенных образцов, 10) шпагат, 11) этикетки, 12) 10-процентную соляную кислоту в капельнице и футляре для определения глубины вскипания и залегания карбонатов, 13) коробки, 14) мешок для образцов, 15) топор, 16) брезентовую или кожаную сумку для карт, планов, дневников и других мелких приборов.

Для полевой практики по изучению почв в горной местности дополнительно к перечисленному требуется иметь высотомер-барометр, кирку, геологический молоток, а в районах широкого распространения засоленных почв 0,01-процентный раствор азотнокислого серебра для качественных реакций на содержание хлора.

Весьма полезно иметь набор для определения на базе pH почвы универсальным индикатором.

Для получения почвенных разрезов, характеризующих тип почвы, бригада студентов копает на выбранном месте яму длиной 150 *см* и шириной 70—80 *см*. Глубина ямы определяется глубиной залегания материнской породы и обычно колеблется

в пределах 100—150 *см*. Однако в отдельных случаях, например в районах распространения некоторых подтипов черноземов, на песчаных почвах, в районах орошения почвенные разрезы необходимо закладывать до глубины 200—250 *см*. Напротив, близкое залегание грунтовых вод или верховодки к поверхности почвы ограничивает глубину почвенного разреза уровнем появления в яме воды или несколько ниже. Кроме почвенных разрезов, обычно приходится закладывать почвенные прикопки глубиной 40—50 *см* для уточнения границ различных почвенных типов и выявления разнообразия почвенного покрова по мере появления по маршруту новых природных комплексов.

Длинные стороны почвенного разреза желательно ориентировать на местности по линии север—юг с таким расчетом, чтобы одна из узких сторон, предназначаемых для описания, была обращена к югу для лучшего ее освещения. Почва, выкапываемая из ямы, выбрасывается по обе длинные стороны разреза, а в случае заложения почвенного разреза на пашне укладывается послойно в порядке чередования почвенных горизонтов с целью возврата на прежнее место окрашенных гумусом слоев. Три стенки (одна узкая и две длинные) ямы делаются отвесными и тщательно выравниваются ножом, а четвертая (узкая) оформляется в виде ряда ступеней высотой 25—30 *см*, используемых для спуска в яму. Не допускается выбрасывать почву на узкую сторону, противолежащую ступенчатой стенке, вследствие необходимости сохранять на ней растительный покров в ненарушенном состоянии.

При заложении почвенных разрезов в лесу иногда приходится применять топор для удаления корней древесных растений, а на щебенчатых почвах и солонцах — кирку, без которой должное углубление почвенного разреза часто бывает невозможным.

По мере обнажения почвенного разреза и появления новых генетических горизонтов полезно из каждого горизонта вынуть аккуратно вырезанные куски почвы без нарушения их сложения и расположить их на поверхности почвы, рядом с почвенным разрезом, в порядке их естественного залегания. Вырезанные куски почвы после подсыхания используют для определения окраски и структуры различных горизонтов почвы. Если в процессе заложения почвенного разреза в яме появилась грунтовая вода или верховодка, немедленно замеряют глубину, с которой замечено ее просачивание, а в нижней части почвенного разреза берут образцы, не ожидая подробного описания разреза.

После этого бригада студентов в полном составе приступает к изучению и описанию почвенного разреза, имея при себе все остальное снаряжение, необходимое для полной характеристики почв и выемки образцов.

Форма описания почвенного разреза дана в приложении 3 в конце книги. В порядке уточнения содержания отдельных граф приложения 3 дальше приводятся необходимые пояснения.

Прежде всего бригада студентов тщательно изучает местность в районе разреза, или, как иногда говорят, окружение, обращая внимание на все стороны природы, доступные в данном месте непосредственному наблюдению. Эта часть полевой работы оформляется одним из членов бригады в виде специальных записей в полевом журнале до начала описания почвы по генетическим горизонтам и имеет своей целью изучение условий, в которых образуется данная почва. При этом используется форма приложения 3. Отметив в журнале номер разреза, дату описания, а также область, район, селение и колхоз, на землях которого расположен данный почвенный разрез, бригада определяет географическое положение разреза (графа 3), указывая расстояние от ближайшего населенного пункта и направление по компасу, например: «Разрез № 2 находится на расстоянии 2 *км* к юго-востоку от поселка Усть-Нарва».

В порядке уточнения географического положения разреза в журнале дается лаконическая характеристика геоморфологических условий района расположения разреза (графа 4), отмечаются элементы рельефа (водораздел, склон, терраса, пойма, котловина, ложбина, балка, гряда, холм и т. д.), на которых расположен изучаемый разрез, крутизна и экспозиция склона, если разрез находится на склоне. Например: «Северный склон древней морской террасы, пересеченный невысокими береговыми валами», «Плоская поверхность водораздела между реками Шексной и Мологой, полого наклоненная (1—2°) к юго-востоку», «Плоская приозерная заболоченная низина у западного побережья Чудского озера» и т. д.

Указывается также положение разреза относительно отдельных элементов микрорельефа. В частности, отмечаются западины, бугорки, мелкие холмы, кочки, плоские повышения между различными мелкими депрессиями или склоны их, заметно влияющие на пестроту почвенного покрова. На вспаханных участках отмечается пятнистость пашни, связанная с микрорельефом и в значительной мере определяющая степень культурного состояния поля.

Характеризуя географическое положение разреза, бригада студентов указывает абсолютную высоту местности в районе заложения разреза, если имеется топографическая карта, и определяет относительные высоты отдельных элементов рельефа способом последовательного визирования, степень врезания русел рек и их притоков относительно водоразделов, превышения пойм, террас и коренных берегов над уровнем воды в руслах рек, крутизну склонов в градусах (используя для этого горный компас или эклиметр Брандиса), размеры западин, блюдец, бугорков, кочек и других элементов микрорельефа.

Необходимо подчеркнуть, что степень эрозионного расчленения местности имеет исключительно большое значение для направления и интенсивности почвообразовательных процессов.

В условиях избыточного увлажнения она сильнейшим образом влияет на развитие и распространение процессов заболачивания, в районах засушливых — на интенсивность процессов засоления почв. По этой причине студенты-практиканты должны тщательно изучать не столько отдельные формы рельефа, сколько связи между ними и другими сторонами природы, памятуя, что одно даже мастерское описание местности не может быть самоцелью полевой работы, в том числе учебной полевой практики. Хорошее описание необходимо как одно из средств познания происходящих в природе процессов и улучшения природных образований.

К категории ответов, уточняющих геоморфологическое положение изучаемого разреза, относятся сведения графы 5, содержание которых сводится к вычерчиванию от руки схематического профиля в двух направлениях (вдоль и поперек склона) и обозначению на нем местоположения разреза. В условиях равнинной местности, когда водораздел и склон почти не выражены, вычерчивание профиля не производится. В графе 6 дается название типа природного комплекса (примеры: ельник-кисличник 50—60-летнего возраста 3-го класса бонитета, разнотравно-злаковый пойменный луг, пушицево-осоковое низинное болото, посев озимой ржи, семилетняя залежь, используемая как сенокос, и т. д.) и дается краткая характеристика его состояния.





Поскольку между почвой и различными сторонами природы существует, как известно, тесная связь, ее часто легко установить по изменению растительного покрова, так как растительность чутко реагирует на малейшее изменение экологических условий и наряду с рельефом легко доступна непосредственному наблюдению. Учитывая все это, студенты-практиканты должны внимательно изучать растительный покров возле каждого почвенного разреза, занося соответствующие сведения в графу 7. При этом, помимо изучения флористического состава растительности, важно уделять должное внимание характеристике состояния растительности, так как оно часто дает ключ к познанию направления развития почв и правильной оценке уровня их плодородия. Так, например, наличие сплошного мохового покрова в хвойном лесу всегда указывает на явное развитие процессов заболачивания и снижения плодородия почвы. Особенно сильное развитие болотного процесса наблюдается в почвах, покрытых растительностью с большим участием в моховом покрове кукушкина льна и сфагнума. В этих условиях древесная растительность леса обычно проявляет явные признаки угнетения в виде резкого сокращения годичного прироста древесины, появления сухостоя, широкого распространения на деревьях лишайника-бородача и т. д.

Надежным признаком, позволяющим определять в поле болотные или полуболотные почвы, является наличие ивняка или корявой угнетенной сосны или появление торфяного слоя, по мощности которого также можно судить о степени заболачивания



почв. Начальные этапы заболачивания почв могут быть установлены по появлению в лесу отдельных куртин кукушкина льна и сфагнума, по наблюдениям за появлением в наземном растительном покрове черники и т. д. Напротив, преобладание в травяном покрове хвойных лесов зеленых мхов (кроме кукушкина льна), распространение брусники, хороший сомкнутый древостой, богатый прирост древесины, а также наличие хорошо развитого подроста указывают на благоприятные лесорастительные условия и почти всегда на отсутствие сколько-нибудь значительного распространения заболоченных почв. Процессы заболачивания почв в этих условиях могут быть только кратковременными — под влиянием верховодки, появляющейся весной после таяния снега или летом и осенью после продолжительных и достаточно обильных дождей.

Хорошо выраженная сомкнутость хвойного леса и лесная подстилка обычно указывают на интенсивное развитие подзолистого процесса почвообразования. Соответственно этому в таком лесу надо ожидать распространения сильноподзолистых почв и подзолов, как крайней степени выражения подзолообразовательного процесса. Однако важно при этом учитывать абсолютный возраст территории, так как в районах лесной зоны геологически молодых нередко можно встретить слабо- и среднеподзолистые почвы, несмотря на роскошное развитие растительности хвойного леса.

Естественное или искусственное изреживание хвойных и смешанных лесов влечет за собой вторжение под полог таких лесов большого количества травянистых растений. В этих лесах весьма вероятно образование дерново-подзолистых почв. И этот, казалось бы, малозначащий штрих не должен ускользать от внимания студентов, так как он позволяет сделать важные выводы о направлении развития почвенного покрова.

О степени развития процессов заболачивания дерновых почв на лугах можно судить по наличию или отсутствию целого ряда представителей болотных и полуболотных растений, местообитание которых обычно приурочено к плоским понижениям местности, где чаще наблюдается избыток влаги в почве. В этих условиях образуются хорошо выраженные дерново-глеевые, перегнойно-глеевые и другие варианты болотных почв.

Хорошо заметно влияние растительности в западинах лесостепной зоны, где поселение и развитие древесных растений способствует превращению солонцов в солоди, в сухих степях и полупустынях, где о смене отдельных элементов почвенного комплекса на незначительных расстояниях можно судить по изменению состава растительных ассоциаций. Часто даже одно изменение окраски растительного покрова позволяет безошибочно определять места заложения почвенных разрезов.

Наконец, необходимо в каждом данном пункте тщательно взвешивать влияние хозяйственной деятельности человека на

растительный покров и почву. Здесь должно быть учтено: на пашнях — состояние посевов, засоренность их, урожаи (по сведениям местного колхоза); на лугах — кочковатость, заболоченность, приемы мелиорации; в лесах — приемы эксплуатации, раскорчевки, вырубки, пожары и т. д. В этом отношении может представить большой интерес также сбор студентами сведений о распространении в районе заложения почвенных разрезов иных типов растительных ассоциаций до хозяйственного освоения данной местности, о наличии лесов, лугов, болот, целинных степей и других угодий на месте современной пашни, сенокосов, пастбищ и выгонов.

В графе 8 сообщаются сведения о геологическом строении местности по материалам полевых наблюдений студентов, если поблизости от изучаемого почвенного профиля или участка имеются характерные обнажения. Найденное геологическое обнажение тщательно очищается лопатами по возможности на полную глубину, а в случае большого объема земляных работ — на глубину, несколько превышающую двойную-тройную мощность почвенного разреза, и подвергается детальному описанию. Если местоположение геологического обнажения достаточно типично для исследуемой местности, оно используется также для подробной характеристики почвы. В процессе ознакомления с геологическим разрезом рекомендуется обращать внимание на механический состав, плотность, порядок чередования слоев различного сложения и структуры, на наличие твердых пород и другие признаки, существенно влияющие на почвообразовательные процессы.

При отсутствии на месте работы подходящего обнажения характеристика геологического строения местности производится по литературным источникам и уточняется данными местного разведочного бурения, производимого обычно различными строительными организациями. В обязательном порядке привлекаются также материалы полевой практики студентов по геологическому и геоморфологическому строению местности.

Характеристика гидрологических условий местности (графа 9) сводится в основном к изучению интенсивности влагооборота обследуемого почвенного профиля или участка. Студенты-практиканты должны ясно себе представить, насколько быстро может протекать сбрасывание атмосферных осадков за пределы участка или, напротив, имеются условия, способствующие их длительному застою, какое участие в почвообразовательных процессах данной местности принимают грунтовые воды или верховодка в различных геоморфологических условиях.

Оценка возможного влияния гидрологических условий местности на почвообразовательные процессы проводится с учетом взаимных связей их с геологическими, геоморфологическими и растительными условиями; принимается во внимание также степень водопроницаемости самой почвы и отдельных ее генетических горизонтов. Кроме того, необходимо обращать внимание на стра-

тификацию пород и отложений и степень эрозионного расчленения местности.

Наличие водоупорного слоя на небольшой глубине от поверхности почвы, малое эрозионное расчленение местности и другие аналогичные явления затрудняют удаление атмосферных осадков за пределы участка. Эти явления в засушливых районах тормозят удаление избытка солей из почвы и подтягивают горизонты скопления воднорастворимых солей ближе к поверхности почвы, а в избыточно увлажненных областях ускоряют заболачивание почвы. Аналогичное влияние оказывает наличие водоупорного ортштейнового горизонта почвы и сплошного мохового покрова, прекращающего поверхностный сток малых вод и летних осадков.

О степени участия в почвообразовательных процессах грунтовых вод или верховодки судят по уровню их залегания от поверхности почвы. С этой целью каждая бригада студентов на своем участке или смежном с ним замеряет уровень грунтовых вод в почвенных разрезах и во всех колодцах ближайших усадеб, учитывая геоморфологическое положение каждого разреза и колодца и внося поправки на относительное высотное положение отдельных участков маршрута или обследуемого массива. Так, например, при расположении колодцев в понижениях, что почти всегда практикуется в сельских местностях, грунтовая вода в них всегда будет ближе к поверхности, чем на соседних приподнятых участках. Определяя глазомерно превышение последних над понижениями, можно иметь приблизительное представление об уровне грунтовых вод на расположенных рядом возвышенных участках.

В почвенных разрезах, кроме уровня грунтовых вод или верховодки, желательно замерять видимую верхнюю границу подъема подпочвенной воды по капиллярам. В зоне избыточного увлажнения эта граница позволяет определить ту часть почвенного профиля, где можно ожидать наиболее частого появления глеевых процессов, характеризующих заболачивание. В засушливых районах степей и пустынь тот же признак используется в почвенных обследованиях для заключений о возможной опасности засоления почв в случае резкого изменения их гидрологического режима, например при орошении.

Изучение почвенных разрезов в поле во многих случаях желательно сопровождать зарисовкой их профиля цветными карандашами в масштабе 1 : 10 или 1 : 20 в зависимости от глубины разреза (графа 10). Этой работе должно предшествовать специальное изучение строения почвы с целью обоснованного выделения различных *генетических почвенных горизонтов* (графа 11).

Выделение генетических почвенных горизонтов, которые являются внешним выражением происходивших и происходящих в почве внутренних почвообразовательных процессов, по морфологическим признакам бывает субъективным и иногда затрудняет

студентов, ввиду постепенных переходов между почвенными горизонтами. Однако в большинстве случаев оно заканчивается успешно и значительно облегчается в результате коллективного обсуждения вопроса всеми членами бригады.

Перед выделением генетических горизонтов почвы необходимо по профилю предварительно просмотреть целый ряд признаков: цвет, механический состав, структуру, плотность, новообразования, включения, корневую систему и др. Указанный комплекс признаков можно считать достаточным для уточнения границ между генетическими горизонтами даже в тех случаях, когда они нечетко выражены. Границы между горизонтами проводят ножом. Чаще всего границы представляют извилистые линии, а иногда один горизонт заходит в другой в виде «карманов», «языков», «затеков».

Для условного обозначения генетических горизонтов почвы пользуются буквенной номенклатурой; буквой А обозначают верхний горизонт, где происходит более интенсивное накопление и разложение органических веществ и образование гумуса; буквой В — переходный к материнской породе горизонт, где наблюдается скопление поступающих сверху органо-минеральных веществ; буквой С — подпочву, мало измененную почвообразовательными процессами, но часто обогащенную, например в черноземах, карбонатами кальция и магния; буквой D — материнскую породу, почти не измененную почвообразованием.

Часто ограничиваются тремя буквами, обозначая материнскую породу буквой С.

Глеевый горизонт в почвах болотного типа условно отмечают буквой G.

Нередко возникает необходимость расчленить почвенный горизонт на отдельные части вследствие явной неоднородности его строения. В этом случае генетические горизонты делят на подгоризонты A_1, A_2, A_3, B_1 и B_2, C_1 и C_2 и т. д.

Если какой-либо горизонт совмещает свойства выше и ниже лежащего, вводят обозначения АВ, ВС или A_2B_1, B_2C и т. д.

Иногда переходный горизонт В отсутствует в профиле почвенного разреза и А непосредственно переходит в С, что можно наблюдать в некоторых перегнойно-карбонатных и болотных почвах, а также на недоразвитых почвах, формирующихся на плотных кристаллических породах. В таком случае в буквенных обозначениях горизонтов букву В исключают. В девственных почвах лесов, степей, болот и других природных образований обособляются на поверхности почвы «лесная подстилка», «степной войлок», «торфянистая подстилка». Их принято отмечать знаком A_0, а в случае образования на поверхности почвы моховсго покрова — $A_{мох}$.

Верхний слой пахотных почв, измененный обработкой и нередко представляющий собой смесь нескольких генетических горизонтов, обозначают $A_{пах}$.

В некоторых случаях в отдельных горизонтах почвы, большей частью в нижних, появляются признаки оглеения в виде зеленовато-голубых или сизых пятен под влиянием временного избыточного увлажнения, обусловливающего недостаток воздуха в почве. Такие горизонты обозначают знаком B(g), C(g), где заключенная в скобки буква (g) подчеркивает наличие процессов оглеения в соответствующем генетическом горизонте.

Изучению *строения почвы* во время описания почвенных разрезов студенты должны уделять наибольшее внимание, так как овладение этой частью работы с почвенными разрезами подводит их вплотную к конечной цели задания — определению типа почвы. Неумение устанавливать тип, подтип и разновидность почвы (графа 30) по внешнему ее строению указывает на неудовлетворительное усвоение методов полевого исследования почв.

Вместе с тем правильная классификация почвы по внешним признакам не представляет больших трудностей, если помнить, что внешнее и внутреннее связано между собой и что правильное выделение и название генетических горизонтов в значительной мере предопределяет установление типа почвы. Часто название почвы отображает количество и название генетических горизонтов, что значительно облегчает распознавание почв в природных условиях.

Для пояснения сказанного остановимся на строении некоторых типов почв лесной зоны, в названиях которых хорошо отображено наличие определенных генетических горизонтов. Термины «дерново-глеевая», «торфяно-глеевая», «перегнойно-глеевая» хорошо передают словом «глеевая» преобладание в названных почвах болотного типа почвообразования и наличие в каждой из них двух генетических горизонтов: дернового, торфяного или перегнойного, обозначаемых знаком A, и глеевого — знаком G. Внешнее различие между этими тремя болотными почвами в основном сводится к свойствам горизонта A, который в первом случае представлен хорошо выраженным дерном на лугах, во втором — торфом и в третьем — перегнившим торфом или дерном. Иногда в болотных почвах, кроме A и G, выделяют переходный охристо-глеевый горизонт B (см. цветную таблицу I).

В названии «торфянисто-подзолисто-глеевая» подчеркнуты три генетических горизонта и свойства полуболотной почвы, развивающейся из подзолистой в болотную. При этом о признаках заболачивания этой почвы напоминают первая и последняя составные части названия («торфянистая» и «глеевая»), свойства же предшествующего типа почвообразования отмечены названием «подзолистый». Нелишне заметить, что появление в почвах торфянистого и глеевого горизонтов безошибочно указывает на развитие болотного типа почв. Чем мощнее торфяный горизонт, ярче оглеение и меньше выражен подзолистый горизонт, тем

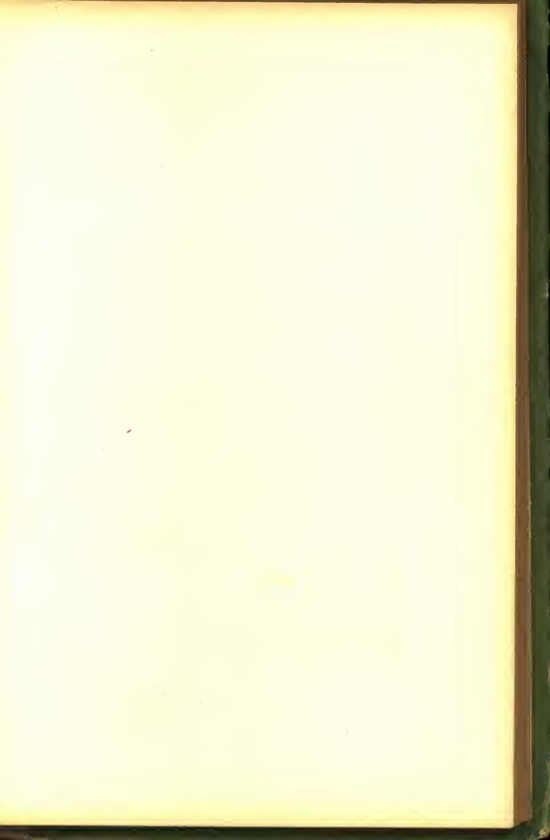
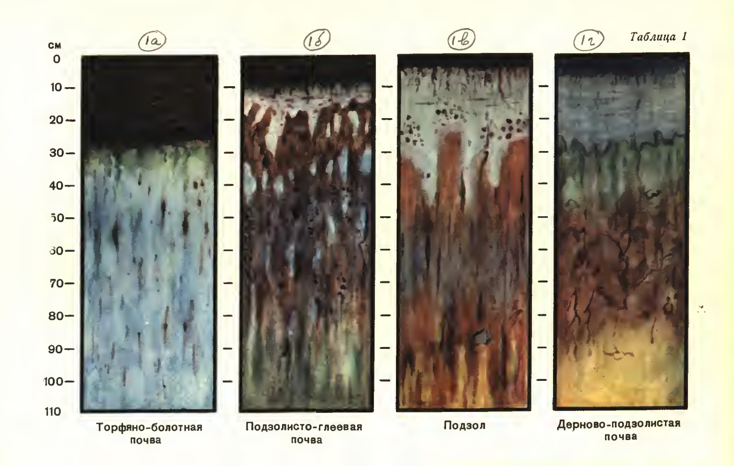


Таблица 1



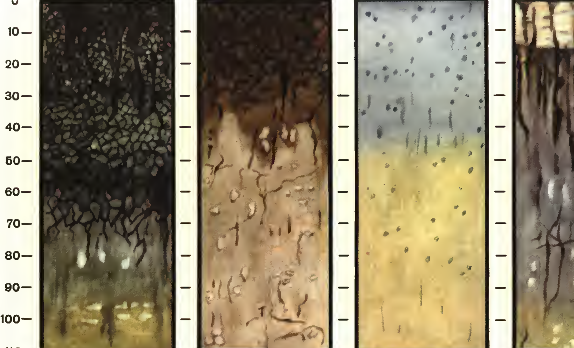
Торфяно-болотная почва

Подзолисто-глеевая почва

Подзол

Дерново-подзолистая почва

Таблица 2



см
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
Чернозем
Каштановая почва
Серозем
Солонец



ближе данная почва к типичной болотной, где последние остатки подзолистого горизонта обычно исчезают. Как известно, условно принято называть торфянисто-глеевой почву, в которой торфянистый горизонт не превышает 20 *см*, и торфяно-глеевой почву с торфяным горизонтом от 20 до 50 *см*. Наличие в почве торфяного горизонта мощностью больше 50 *см* дает основание назвать почву торфяником.

Названием «дерново-подзолистая» обычно хотят подчеркнуть совмещение в одной какой-либо почве двух типов почвообразования — дернового и подзолистого, что наблюдается в разреженном лесу, где создаются благоприятные условия для роста и развития травяного покрова, почти отсутствующего под пологом сомкнутого леса. В дерново-подзолистых почвах выделяют, кроме подпочвы С, дерновый, подзолистый и ортштейновый горизонт.

Классификация различных подтипов подзолистых почв, где всегда выделяют подзолистый и ортштейновый горизонты и не всегда гумусовый, отсутствующий в подзолах, основано на учете соотношений мощности горизонтов A_1 и A_2. Если гумусовый горизонт A_1 по мощности больше подзолистого A_2, представленного к тому же не сплошным слоем, а отдельными разобщенными между собой очагами, почву классифицируют как слабоподзолистую. При равной или приблизительно равной мощности A_1 и A_2 почву относят к среднеподзолистой и в случае A_1 меньше A_2 — к сильноподзолистой.

Отсутствие горизонта A_1 в профиле подзолистой почвы, значительная мощность и белесая окраска горизонта A_2, а также резкое обособление пестрого (бурого) ортштейнового горизонта В дают основание назвать почву подзолом, в котором все свойства подзолистой почвы находят свое крайнее выражение.

По поводу критерия степени развития подзолистого процесса (соотношения мощности A_1 и A_2) необходимо подчеркнуть его формальный характер. Этот критерий не всегда позволяет надежно судить о том, как далеко продвинулся в своем развитии подзолистый процесс. В природных условиях иногда приходится относить к среднеподзолистым почвы, в которых A_1 меньше A_2, хотя формально такие почвы следовало называть сильноподзолистыми. Это отступление становится обычным в тех случаях, когда A_2 не типичен по окраске (вместо белесого или светло-серого цвет горизонта темно-серый или какой-либо иной) и иллювиальный горизонт В нечетко обособлен. Следовательно, в дополнение к указанному критерию классификации подзолистых почв необходимо принять во внимание также окраску горизонта A_2 и степень обособления горизонта В.

В *черноземных* почвах переходы между горизонтами постепенные, что сильно затрудняет выделение в натуре границ между ними. Основным критерием установления границ между А и В чаще всего служит изменение окраски: серовато-черный

или темно-серый цвет горизонта А переходит в коричневатый или коричневато-серый цвет горизонта В. В южных черноземах одним из надежных признаков выделения горизонта В является неравномерность его окраски, обусловленная затеками гумуса. Кроме того, следует принимать во внимание изменение структуры и плотности, причем структурные отдельности в горизонте В всегда крупнее и плотность больше, чем в горизонте А. Так, например, в горизонте А чаще всего можно встретить в девственных черноземах зернистую или комковато-зернистую структуру, в то время как в горизонте В — комковато-ореховую или комковато-призматическую. Границу в черноземах между В и С проводят по линии, где на стенках почвенного профиля появляются конкреции карбонатов кальция и магния (см. цветную таблицу 2).

Солонцеватый тип строения почв легко распознается по серовато-белесому листовидному или пластинчатому горизонту А, резко переходящему в следующий, вертикально трещиноватый, уплотненный бурый горизонт В столбчатой или призматической структуры. Горизонт С выделяется в этих почвах по тому же признаку, что и в черноземах, т. е. по конкрециям карбонатов кальция, магния, иногда дополнительно гипса. $CaSO_4 \cdot H_2O$

Если в черноземах выделение генетических горизонтов почвы затруднено постепенными переходами, то при описании сероземов встречается еще больше препятствий. Общий профиль серозема сверху донизу характеризуется светлой окраской и малой дифференциацией разреза на генетические горизонты. В некоторых подтипах сероземов граница между А и В неясная, мощность их весьма ограничена, горизонт С залегает неглубоко от поверхности почвы (30—40 *см*). В этом случае целесообразнее начинать изучение строения почвы не с горизонта А, как обычно, а с установления верхней границы горизонта С. После этого находят границу между А и В по изменению окраски и структуры.

Приведенная характеристика особенностей строения различных типов почв и признаков, по которым их можно распознавать в натуре, конечно, далеко не исчерпывает всего разнообразия почв в природных условиях. Главная цель характеристики заключалась в показе на отдельных примерах методической стороны работы с акцентированием значения строения почв по определению их типа, подтипа и разновидности.

В приложении 4 приведена сводка основных морфологических свойств применительно к различным типам почв.

Степень дифференциации профиля почвы на отдельные генетические горизонты в сильной степени зависит от возраста территории: чем старше территория, тем дифференциация яснее и резче. С другой стороны, в почвах молодых, находящихся на первых стадиях развития, почвенные горизонты зачастую не обособлены, что, например, нередко наблюдается на аллювиальных почвах отложений речных долин. В этом случае вместо генетиче-

ских горизонтов выделяют отдельные слои почвенного разреза по механическому составу, окраске и другим признакам и обозначают их римскими или арабскими цифрами.

При изучении почв в горных районах и на крутых склонах равнин тщательно учитывают процессы смывания и намывания почв, влияющие на мощность верхних горизонтов. При этом студенты-практиканты могут встретить почвы без горизонта А на склонах или почвы с ненормально мощным горизонтом А у подошвы склонов. Эти случаи необходимо фиксировать особо.

После проведения ножом границ между генетическими горизонтами почвы в нескольких местах (4—5) измеряется глубина их залегания и выводится среднее из всех измерений (графа 12). Глубина залегания всех почвенных горизонтов отсчитывается каждый раз от поверхности почвы и фиксируется двумя числами (8—15).

В полевой дневник наряду со средними величинами необходимо заносить величины максимум и минимум, что в некоторых почвах может иметь большое практическое значение в отношении глубины залегания и мощности горизонта А (например, при установлении допустимой глубины пахоты на вновь осваиваемых землях). В конце описания морфологических признаков каждого горизонта почвы следует обращать внимание на характер перехода одного горизонта в другой (графа 13) по окраске, структуре, плотности и т. д. Этот признак в порядке нарастания резкости перехода обозначают терминами: постепенный, ясный, резкий.

Пример резкого перехода одного горизонта в другой можно наблюдать в сильноподзолистых почвах и столбчатых солонцах, ясного — в подзолистых лесной зоны и бурых почвах полупустынь, постепенного — в черноземах и темно-каштановых почвах.

Характеризуя *морфологические признаки* почв, необходимо иметь в виду, что оценка некоторых из них заметно изменяется в зависимости от степени влажности почвы. По ней можно также судить о глубине залегания грунтовых вод и верховодки, если они непосредственно не появляются в разрезе, об условиях проветривания почвенных горизонтов и развития корней растений. В сильно увлажненных горизонтах корни растений развиваются плохо или вовсе отсутствуют. В этих же горизонтах чаще всего можно встретить интенсивное оглеение. Различают следующие градации влажности почвы: сухая — почва пылит; слабовлажная или свежая — несколько холодит руки и слегка мажется; влажная — в руке заметно ощущается влага, появляется пластичность; сырая — при сжатии в руке сочится вода; мокрая — на стенке разреза блеск и сочится вода. Степень влажности почвенных горизонтов заносится в графу 14.

Определение *цвета почвенного горизонта* (графа 15) весьма субъективно, хотя оно полезно и часто дает возможность приближенно судить о накоплении в почве органических веществ, железа, марганца, кремнезема, о раскислительных

процессах, о скоплениях воднорастворимых солей и других протекающих в почвах процессах.

Для установления порядка связи цвета почвенных горизонтов и происходящих в них процессов приведем несколько примеров.

Сизоватые, сизовато-зеленоватые и голубоватые окраски обычно указывают на избыток влаги в тех или иных почвенных горизонтах и образование в них закисных соединений железа, свойственных заболачиваемым почвам. Белесый или светло-серый цвет A_2 в подзолистых почвах и солонцах свидетельствует о выносе из них полуторных окислов и накоплении кремнекислоты. То же можно сказать о происхождении серых пятен и сероватых горизонтов оподзоленных черноземов и перегнойно-карбонатных почв. По белому цвету поверхности почвы легко распознать солончаки, в то время как белые или грязновато-белые пятна, обнаруживаемые в почвенных разрезах на некоторой глубине, представляют собой скопления карбонатов кальция, магния или сульфатов в черноземах, каштановых почвах и сероземах. Ржавые, бурые, палевые, коричневатые и другие близкие им оттенки в иллювиальных горизонтах подзолистых, светло-каштановых и бурых почв полупустынь, солонцов, буроземов, желтоземов и красноземов характеризуют скопления в них окиси железа и других полуторных окислов.

Следовательно, правильное определение цвета каждого почвенного горизонта и соотношения их окрасок по профилю разреза (сверху вниз) имеет важное значение как один из показателей процессов, протекающих в почве.

В природных условиях чаще всего основной цвет сочетается с побочным, что заставляет прибегать к двойным названиям, например: буровато-палевый, серовато-черный, темновато-серый, красновато-бурый и т. д. При этом второе название всегда должно характеризовать основной цвет, а не наоборот.

Иногда можно наблюдать неравномерную окраску почв. В этом случае определяют преобладающий цвет почвенного горизонта и отмечают в журнале неравномерность окраски словом «пестрая» или «пятнистая».

Вследствие большой зависимости окраски почвы от ее влажности рекомендуется до описания разреза взять из каждого генетического горизонта образцы (по возможности без нарушения естественного сложения) и просушить, после чего определять их окраску.

Механический состав (графа 16) в условиях полевой учебной практики определяется только на ощупь, в то время как при выполнении хозяйственных и научных заданий почвоведы дополняют полевые выводы данными механического анализа.

Изучение механического состава почвы производят по каждому генетическому горизонту отдельно, связывая его, как и морфологические горизонты, с происходящими в почве внутренними процессами. При этом важно сделать правильное заключение

о причинах смены механического состава по профилю разреза: смена вызвана почвообразовательными процессами или обусловлена первичной стратификацией геологических пород. Если причиной являются почвообразовательные процессы, то легко будет понять изменение ее физических и химических свойств по вертикальному профилю почвы.

При полевом исследовании выделяют по механическому составу следующие пять разновидностей почв: 1) глинистые, 2) суглинистые, 3) супесчаные, 4) песчаные и 5) щебенчатые или хрящеватые. Для более надежной оценки механического состава почву слегка увлажняют, если она сухая, до состояния густого теста и скатывают шнур толщиной 2—2,5 *мм*. Почву относят к глинистой, если шнур сгибается в кольцо без разрыва, и к суглинистой, если шнур при сгибании разламывается. В супесчаных почвах удается скатать шероховатый с поверхности шарик, шнура же не получается. Наконец, в песчаных почвах никакой пластичности нет — шарика, а тем более шнура не получается. Более подробные сведения о методах и технике полевой оценки механического состава почв сообщаются в теоретических курсах.

Неоднородность механического состава по вертикальному профилю часто служит причиной образования верховодки и развития процессов заболачивания почв. Это еще один веский довод в пользу признания важности изучения механического состава почв. Изучая в разрезе механический состав почвы, необходимо обращать должное внимание не только на состав мелкозема, но также и на скелет почвы. В этом отношении особый интерес представляют почвы горных стран или почвы равнин, формирующиеся на неглубоко залегающих от поверхности твердых породах. Скелетом, как известно, принято считать частицы более 1 *мм*.

Рассматривая отдельные горизонты почвы, следует установить наличие в них скелета, размеры его частиц и форму их. При наличии угловатых частиц скелета от 1 *мм* до 10 *см* почву можно назвать дресвяно-щебенчатой и окатанных того же размера — хрящевато-галечной. Наконец, почву классифицируют по механическому составу как каменистую, если в ней преобладают обломки горных пород более 10 *см* диаметром.

Степень скелетности почв в значительной мере определяет просачивание влаги, проветривание почв и плотность их; чем больше скелетность почв, тем легче просачивание осадков, интенсивнее и глубже проветривание, меньше плотность.

Структура почвы (графа 17), как один из морфологических признаков, позволяет судить о генезисе почв и их плодородии. Во многих случаях ее легко наблюдать при выбрасывании почвы из ямы, когда она распадается на отдельности или агрегаты разной величины и формы. Агрегаты образуются из элементарных механических частиц. Не всякая почва бывает структурной и не всякая структура способствует повышению плодородия



почв. Производственно ценной является только прочная зернистая и комковато-зернистая структуры.

Структуру, как и механический состав, определяют также по отдельным почвенным горизонтам, причем некоторым из них свойственна не одна, а две структуры, что и отмечается двойным названием, например: комковато-зернистая, ореховато-комковатая и т. д.

Из курса почвоведения известно, что различаются три типа структурных агрегатов: 1) Кубовидный — при равномерной протяженности агрегатов по всем трем взаимно перпендикулярным осям. Сюда относятся следующие структуры: пылеватая (<0,5 *мм*), пороховидная (0,5—1 *мм*), зернистая (1—7 *мм*), ореховатая (7—20 *мм*), комковатая (1—5 *см*) и глыбистая (>5 *см*). 2) Столбчато-призмовидный — при одностороннем протяженности агрегатов по вертикальной оси. В этой группе различают столбчатую и призматическую структуры в пределах изменения длины поперечного диаметра отдельности от 1 до 5 *см* и более. Призматическую структуру легко отличают от столбчатой по сетчатой поверхности, образующейся при подсыхании стенки разреза от трещин вертикального и горизонтального направления. Для столбчатой структуры характерно преобладание в разрезе вертикальных трещин и некоторая округлость граней, в особенности верхней части отдельностей. К столбчато-призмовидным относят так называемую карандашную структуру, когда длина поперечного диаметра агрегата ≤ 1 *см*, а продольного > 5 *см*. 3) Плитовидный—структурные агрегаты хорошо развиты по двум горизонтальным осям и почти не развиты в вертикальном направлении. В эту группу включают плитчатые и чешуйчатые структуры. Вторые отличаются от первых изогнутыми горизонтальными плоскостями. Среди плитчатых структур различают следующие их виды в порядке возрастания толщины агрегатов: листовидную (<1 *мм*), пластинчатую (1—5 *мм*), плитчатую (5—20 *мм*) и плитовидную (>20 *мм*).

Некоторым почвенным типам свойственна своя характерная структура, обнаружение которой в вертикальном профиле часто помогает более точно определять в полевых условиях тип почвы.

Зернистая и комковато-зернистая структуры чаще всего характерны для верхних горизонтов черноземных и различных дерновых почв, а также для почв полей, засеянных многолетними травами.

Ореховатая структура свойственна верхним горизонтам серых лесных почв (исключая A_1), иллювиальным горизонтам подзолистых почв, переходным и глубоким горизонтам черноземов лесостепной зоны.

Столбчатую структуру обычно можно наблюдать в горизонте В столбчатых солонцов, призматическую — в том же горизонте призматических солонцов, в глубоких горизонтах подзолистых, черноземных и каштановых почв.

Плитчатые структуры чаще всего можно встретить в верхних горизонтах подзолистых почв тайги, бурых почв полупустыни, солонцов и солодей.

Проводя изучение структуры почвы в полевых условиях, студенты ни в коем случае не должны считать его самоцелью и выполнять эту работу оторванно от практической оценки.

Для лучшей ориентировки в порядке смены структуры по вертикальному профилю почвы, студентам-практикантам следует помнить общую закономерность, свойственную почти всем типам почв, а именно укрупнение структурных агрегатов сверху вниз по почвенному разрезу. Знание этой закономерности исключает бесплодные гадания бригады у разреза по вопросу о смене типов структур по вертикальному профилю. Так, например, никогда не следует искать в верхнем горизонте почвы ореховатую, столбчатую или призматическую структуры, свойственные средним или нижним горизонтам, или зернистую, комковато-зернистую и пылеватую структуры в нижних горизонтах. Закономерным будет обратное соотношение структур по вертикальному профилю почвы.

Структуру почв иногда легко наблюдать непосредственно в разрезе, если он хорошо отпрепарирован. Однако чаще рекомендуется в процессе копания ямы или после этого вынимать лопатой, по возможности без нарушения сложения, отдельные глыбы большого объема (на всю лопату) и, осторожно встряхнув, выбросить с небольшой высоты на поверхность почвы рядом с разрезом. При некотором небольшом опыте почва легко рассыпается на естественные агрегаты. Таким путем удается разъединять агрегаты, свойственные кубовидному и призматическому типам структур. Что касается плитовидных структур, их лучше наблюдать в изломе глыб, специально вынутых из ямы лопатой. В этом случае всякое встряхивание вынутой глыбы или пробы затрудняет определение структуры почвы. Для успеха требуется осторожный излом пробы в вертикальном направлении. Так обычно поступают при определении структуры в горизонте А подзолистых почв и солонцов.

Изучая морфологические свойства почвенного разреза, надо обращать внимание на изменение плотности отдельных почвенных горизонтов (графа 18 и 19), связывая ее с циркуляцией воды и воздуха, проникновением вниз корней, а также обработкой почвы, если характеризуется плотность верхнего горизонта.

Плотность почвы зависит от механического состава, структуры, передвижения по профилю иловатых частиц, закупоривающих крупные поры. В подзолистых почвах повышенной плотностью характеризуется ортштейновый горизонт, в солонцах и бурых почвах полупустынь — иллювиальный горизонт В, в черноземах и каштановых почвах — иллювиальный карбонатный горизонт С, и т. д. Верхним горизонтам целинных черноземов, дерново-подзолистых, дерновых и перегнойно-карбонатных почв, а

также солончаков, напротив, свойственно рыхлое сложение. Во всех этих случаях изменение плотности почвенных горизонтов обусловлено почвообразовательными процессами и, следовательно, не всегда зависит от механического состава.

В учебной полевой практике достаточно пользоваться простейшими способами определения плотности почвы, хотя и не лишенными субъективности. Для этого острием ножа прощупывают сверху вниз по разрезу изменение плотности, не меняя по возможности величину усилия.

Различают следующие градации плотности генетических горизонтов почвы: 1) очень плотный («слитой») — нож входит в почву на несколько миллиметров только при ударах молотка, куски почвы не разламываются руками. Примером высшей степени плотности может служить иллювиальный горизонт В солонцов; 2) плотный — нож входит в почву на 1—2 *см* при большом усилии, что часто наблюдается в иллювиальном ортштейновом горизонте В сильноподзолистых почв и в иллювиальном карбонатном горизонте С черноземов и каштановых почв; 3) уплотненный — нож входит в почву на 3—4 *см* при заметном усилии, куски почвы легко разламываются руками; 4) рыхлый — почва легко рассыпается на структурные агрегаты (в горизонте А большинства почв, характеризующихся зернистой или комковато-зернистой структурой) или на механические элементы (в песчаных, иногда супесчаных почвах).

Указанные градации больше пригодны для оценки плотности почв, находящихся в свежем или слабовлажном состоянии. Следовательно, классифицируя почвенные горизонты по степени плотности, необходимо иметь в виду возможные отклонения в признаках при разной влажности почвы.

Значительное место при морфологической характеристике почвенного разреза занимает изучение новообразований (графа 20 и 21), под которыми подразумевают разного рода минеральные и биологические выделения, образовавшиеся в результате почвообразования. Не следует новообразования смешивать с включениями (графа 22), генетически не связанными непосредственно с образованием почвы.

Новообразования прямо или косвенно указывают на генетическую связь между почвенными горизонтами, а формы некоторых из них и глубина залегания — на интенсивность передвижения почвенных растворов по профилю почвы и особенности внешних условий почвообразования.

Новообразования в основе своей чаще биохимического происхождения — в их образовании принимают деятельное участие микроорганизмы — и приурочены большей частью к иллювиальным горизонтам, за исключением новообразований животного и растительного происхождения (продукты жизнедеятельности червей, кротов, сусликов, корней и т. д.).

Не касаясь деталей классификации новообразований, студенты могут в условиях учебной полевой практики ограничиться выделением следующих групп:

1) Скопления легкорастворимых солей — хлоридов и сульфатов натрия, калия, магния и кальция — в виде белых налетов, выцветов, прожилок, псевдомицелия и других форм в солончаках, солонцах (ниже горизонта В), а также в солончаковатых и солонцеватых почвах степей и пустынь. Белые пятна и прожилки могут быть образованы также карбонатами. Уточнение состава солей (если дается задание), проводится применением реакции $BaCl_2$ на серную кислоту и $AgNO_3$ на хлориды.

2) Выделения гипса в виде прослоек гажи и сростков кристаллов («земляные сердца», друзы и т. д.). Гипс расположен по профилю выше легкорастворимых солей, за исключением случаев близкого залегания к поверхности грунтовых вод, когда обычный порядок расположения групп солей по профилю почвы нарушается. В почвенном профиле гипс можно обнаружить в иллювиальном карбонатном горизонте С (или ниже его) в почвах пустынь, степей и лесостепей. В почвах других зон и провинций гипс попадается в исключительных случаях — при почвообразовании на гипсоносных породах.

3) Новообразования из углекислой извести (карбонаты) широко распространены преимущественно в черноземах, каштановых почвах и сероземах, а также на луговых почвах в виде «известковой плесени», «белоглазки», «журавчиков», «лессовых кукол», «дутиков», «желваков» и др. В лессовидных грунтах можно часто встретить псевдомицелий, или лжегрибницу. Карбонаты кальция располагаются по вертикальному профилю почвы выше гипсового горизонта, если грунтовые воды залегают глубже 2—3 *м*.

4) Выделения полуторных окислов железа, алюминия, марганца и фосфорной кислоты в виде ржавых или охристых пятен, рудяковых и черных зерен ортштейновых горизонтов, бурых или охристых прожилок в ортзандах песчаных почв. Эти новообразования характерны для иллювиального горизонта В подзолистых почв.

5) Выделения закиси железа в полуболотных и болотных почвах в виде синевато-серых или голубоватых пятен или сплошных пленок на стенках разреза.

6) Выделение кремнекислоты в виде белесых пятен и языков или присыпки, обволакивающей или пронизывающей почвенные агрегаты. Характерны для горизонта А подзолистых почв тайги, оподзоленных черноземов и серых лесных почв лесостепной зоны.

7) Выделения органических веществ в виде гумусовых затеков, языков, прослоек.

Характеризуя различные новообразования, отмечают выделения и скопления, связанные с жизнедеятельностью роющих жи-

вотных и корней растений: кротовины, червороины и корневины. Первые образуются под влиянием деятельности кротов, сусликов и других крупных роющих животных, вторые — результат работы главным образом дождевых червей и третьи — ходы сгнивших корней.

Для понимания особенностей почвообразовательных процессов существенное значение имеет определение глубины вскипания почвы (графа 23). С этой целью на одной из отвесных стенок разреза последовательно сверху вниз через 10 *см* берут небольшие пробы почвы и проверяют их на содержание карбонатов кальция. Для этого из специальной капельницы, в которой содержится 10-процентная соляная кислота, льют на почву 2—3 капли. Если имеются в данной пробе карбонаты кальция, почва «вскипает» вследствие выделения газообразной углекислоты. Сведения об интенсивности вскипания (бурно, слабо и т. д.) и глубине его заносят в графу 23. Глубина вскипания дает возможность судить о степени промывания почвы и в известной мере о глубине промачивания почв талыми водами.

Определение реакции почв (графа 24) в полевых условиях обычно не представляет больших трудностей. Для этого существуют несложные колориметрические способы, которые должны быть известны студентам после прохождения лабораторных занятий по географии почв. Особый интерес вызывает определение реакции корнеобитаемого слоя в тех случаях, когда можно ожидать сильно кислых ($pH < 4$) или сильно щелочных ($pH > 9$) почв, малопригодных для возделывания на них многих культурных растений.

Большое значение в развитии заболачивания, засоления и других процессов в почве, связанных с передвижением различных соединений по вертикальному профилю почвы, имеет уровень залегания верховодки, грунтовых вод и их минерализация. Желательно измерять глубину появления верховодки и грунтовых вод в процессе копания ямы (графа 25) и обязательно так называемый установившийся уровень спустя несколько часов после выкопки разреза (графа 26). Следует при этом установить происхождение водоносного горизонта (верховодка, т. е. временное скопление просочившихся в почву осадков на относительно водоупорном слое или постоянные грунтовые воды), что позволит иметь более правильное суждение о причинах и интенсивности развития процессов заболачивания и засоления, а также о необходимых практических рекомендациях. Так, например, наличие в почве верховодки весной и отсутствие ее в начале лета при незначительной интенсивности оглеения не указывают на неотложность проведения осушительных мелиораций.

При полевом описании необходимо специально исследовать глубину наибольшего скопления и предельного проникновения корней в почву (графа 27). По этому признаку легко судить о степени плодородия отдельных почвенных горизонтов, а также

о той части почвенного разреза, где происходит наиболее активное взаимодействие между почвой и растениями.

Если полевая практика по географии почв проводится в пересеченной или горной местности, где предварительное обследование показало наличие эрозии целинных и распаханных почв, то каждая бригада студентов должна провести на своем профиле или участке изучение причин эрозии и степени ее развития. В каждом разрезе, где это необходимо, следует установить, куда отнести данную почву — к смытым или намытым (графа 28). Для этого необходимо сравнить ее профиль (с учетом каждого генетического горизонта) с профилем почвы, залегающей на ровном месте, где нет явлений эрозии. Частичное или полное отсутствие в профиле почвы одного или нескольких верхних генетических горизонтов будет указывать на смытые почвы, в то время как заметно увеличенная, по сравнению с нормальной, мощность пахотного слоя — на намытые почвы.

В учебной полевой практике достаточно делить смытые почвы на три категории (по С. С. Соболеву): слабо-, средне- и сильносмытые. К слабосмытым относят почвы, у которых смыто не более половины гумусового горизонта, к среднесмытым — почвы со смытым гумусовым горизонтом (у подзолистых почв смыт частично или полностью подзолистый горизонт) и к сильносмытым — почвы, у которых эрозия захватила иллювиальный горизонт (у черноземов, каштановых почв и сероземов — переходный горизонт).

Намытые почвы можно характеризовать теми же терминами, что и смытые, разделяя их на три аналогичные категории: слабо-, средне- и сильнонамытые почвы. В основу деления их, в соответствии с предложением С. С. Соболева, может быть положена мощность пахотного слоя: а) слабонамытые — мощность пахотного слоя не более полуторной мощности нормального для данной почвы пахотного слоя; б) средненамытые — мощность пахотного слоя в 1,5—2 раза больше нормальной почвы; в) сильнонамытые — мощность пахотного слоя более чем в 2 раза больше пахотного слоя нормальной почвы.

Характеризуя явления эрозии почв, студенты-практиканты должны уметь отличать эродированные почвы от недоразвитых, мелких почв, чтобы не делать ошибочных заключений. В мелких почвах, в отличие от эродированных, есть все основные генетические горизонты, хотя они и не развиты до степени, характеризующей профиль нормальной почвы.

В предпоследней (29-й) графе делаются пометки глубин, на которых были взяты почвенные образцы, например 10—15 *см*, 25—30 *см* и т. д. Образцы для лабораторных анализов берут после описания почвенного разреза, когда установлены границы почвенных горизонтов.

Количество почвенных образцов из данного разреза обычно определяется числом выделенных горизонтов и подгоризонтов,

6*

хотя иногда приходится брать по два-три образца из одного горизонта, если последний характеризуется большой мощностью.

Не допускается брать образец так, чтобы он одновременно захватывал два смежных горизонта. Лучше вынимать образцы почв из середины горизонта, если позволяет его мощность.

Выемку образцов почв целесообразнее начинать снизу, с основания разреза, идя последовательно вверх до лесной подстилки, степного войлока или мохового слоя. В распаханных почвах рекомендуется брать образцы обязательно из пахотного и подпахотного горизонтов, в целинных — с поверхности (до 5 *см*) и из середины дернового горизонта, в почвах, вскипающих с HCl,— выше и ниже начала вскипания, в засоленных почвах — на уровне начала и максимума скопления водорастворимых солей, в заболоченных — в оглеенных горизонтах и т. д. Правильная выемка образцов по вертикальному профилю почвы в значительной мере предупреждает возможность ошибочных заключений о свойствах изучаемой почвы.

Почвенные образцы толщиной 5—8 *см* следует вынимать из разреза без нарушения естественного сложения почвы, что достигается вырезанием ножом кубиков длиной и шириной 10—12 *см* и высотой 5—8 *см*.

Для учебных целей образцы почв необходимо брать только в основных, глубоких, наиболее характерных разрезах. Каждый из взятых образцов почвы снабжается этикеткой, заполненной простым карандашом, обертывается бумагой и обвязывается шпагатом. Этикетку желательно вкладывать между листами оберточной бумаги и сокращенно фиксировать в ней следующие сведения: область, район, колхоз или совхоз, номер разреза, название почвы и почвенного горизонта, глубину выемки образца в сантиметрах, дату, фамилию исследователя или номер учебной бригады. На наружной стороне обертки дополнительно помечается место взятия образца, номер разреза и номер бригады.

Взятые образцы почв переносятся в помещение, где их развертывают и дополнительно просушивают. По сухим почвенным образцам уточняют окраску генетических горизонтов, их структуру, механический состав, внося соответствующие исправления в полевые записи. Наиболее характерные почвенные образцы доставляют в учебные кабинеты и лаборатории, где их используют на практических занятиях для изучения различных морфологических свойств почвы.

В заключительной графе (30), после коллективного обсуждения всеми членами бригады, фиксируется итог всей работы — название типа, подтипа, разновидности (по механическому составу) исследуемой почвы и материнской породы.

Это наиболее ответственная часть полевой работы на учебном объекте, от которой зависит оценка полевой практики студентов по географии почв. Окончательную запись в графе 30 можно иллюстрировать следующим примером: «Чернозем южный, сугли-

нистый, на лессовидном суглинке» или «Сильноподзолистая супесчаная почва на валунном суглинке» и т. д.

Наряду с выемкой почвенных образцов студентам необходимо научиться брать почвенные монолиты, в которых почва представлена без нарушения порядка смены генетических горизонтов по вертикальному профилю. Монолиты являются ценнейшим учебным пособием как в средней, так и в высшей школе.

Выемку почвенных монолитов производят не беспорядочно, а с учетом наиболее типичных разрезов, в строго ограниченных количествах, имея в виду большую трудоемкость операции и сжатые сроки прохождения полевой практики.

С техникой выемки почвенных монолитов студенты знакомятся в полевых условиях в укрупненных группах (15—20 человек), используя специально приготовленные 2—3 плоских ящика из обструганных досок толщиной около 2 *см*. Для учебных целей можно рекомендовать следующие внутренние размеры ящика: длина 70 *см*, ширина 17 *см* и толщина 6—7 *см*. Дно и крышка съемные, привинчивающиеся шурупами. Рамка ящика изготовляется на шипах.

Перед выемкой почвенного монолита тщательно выравнивают вертикальную стенку разреза, проверяя качество работы рамкой монолитного ящика, приставленной вплотную к сглаженной стенке. Работу по выравниванию стенки можно считать законченной, если рамка прилегает к ней без всяких зазоров. После этой подготовки прикладывают отвинченную от крышек рамку к вертикальной стенке разреза и ножом намечают внутри рамки контуры будущего монолита. Предварительно следует удалить сверху растительный слой и лесную подстилку. Затем по расчерченному контуру осторожно вырезают ножом с трех сторон (кроме нижней) плоский параллелепипед почвы, снова прикладывают рамку для обнаружения мест незаконченной обрезки, подчищают стенки дополнительно и подрезают монолит снизу. Закончив обрезку монолита, осторожно надевают на него деревянную рамку, подчищая неровности стенок, препятствующие надвиганию рамки, срезают выступающие из рамки излишки почвы и привинчивают винтами по заранее приготовленным гнездам крышку ящика. После этого, поддерживая сооружение, отрезают от почвенного разреза заднюю сторону монолита с некоторым запасом массы почвы, отваливают монолит, подравнивают его с другой стороны и закрепляют винтами вторую крышку. На боковой стороне ящика обозначают номер разреза, название почвы, место выемки монолита, лицевую сторону (верх монолита) и номер бригады.

Выемка монолитов требует большой выдержки и умения, в особенности на песчаных и щебенчатых почвах. На песчаных почвах допускается менее тщательная обрезка боковых канавок, а при отваливании монолита во избежание обвалов рекомендуется поддерживать лицевую сторону доской. На каменистых

почвах в процессе препарирования боковых стенок вынимают из них большие куски твердых пород, измельчают их и снова укладывают на место с расчетом обеспечить беспрепятственное движение рамки монолитного ящика.

Если нижняя часть профиля каменистых почв состоит из больших глыб, то берут монолиты только в мелкоземистой части профиля, искусственно заполняя нижнюю часть ящика горной породой. Монолит торфяных почв необходимо по возможности искусственно уплотнять сверху путем набивки дерна во избежание разрушения его в пути вследствие высыхания торфа и значительного уменьшения в объеме.

После проверки руководителем практики сделанных в дневнике записей и выводов (в присутствии всей бригады) все почвенные разрезы (ямы) обязательно засыпают.

КАМЕРАЛЬНАЯ ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ И СОСТАВЛЕНИЕ ОТЧЕТА

Камеральная обработка материалов и составление отчета проводятся каждой бригадой самостоятельно. Перед началом обработки, после выполнения всеми бригадами полевых работ, студенты получают групповую консультацию руководителя по методике обработки материалов и составлению отчета по почвенной практике. При этом основными разделами консультации являются методические указания о конкретных особенностях природных условий района проведения практики в связи с влиянием их на почвенный покров, о составлении классификации почв, изученных в результате маршрутных обследований и почвенных съемок, о приведении в систему полевых записей и, наконец, о составе и объеме отчета.

Приступая к камеральной обработке и составлению отчета, необходимо иметь ясное представление о составе исходных материалов. В первую очередь бригада должна располагать материалами, почерпнутыми из литературных источников и характеризующими природные условия района практики. В этих материалах должны быть краткие сведения о геологической истории и геологическом строении местности, в особенности о поверхностно залегающих породах и их свойствах, данные по геоморфологическому строению, климату, растительному покрову, по истории и современному состоянию хозяйственного освоения района.

Затем бригада должна располагать всеми материалами, собранными самими студентами в пункте проведения практики. Назначение этих материалов — корректировать и дополнять сведения, заимствованные из литературных источников. В этом отношении должен быть проявлен творческий подход при систематизации и обобщении личных материалов студентов тем более, что они (материалы) нередко коренным образом изменяют выводы, почерпнутые из литературы. К категории личных материалов мы

относим данные, полученные в процессе прохождения практики по геоморфологии и географии растений, а также собранные путем опроса местного населения и ознакомления с местными печатными и рукописными работами. При этом обязательно следует установить контакт с местными школами, колхозами, совхозами, лесхозами, с метеорологическими станциями и строительными организациями, учесть их материалы и опыт и отразить их в отчетах бригад. Материалы полевой практики по геоморфологии и по географии растений дают возможность каждой бригаде сделать свои личные обобщения о конкретных формах рельефа, гидрологических условиях и растительных ассоциациях, наиболее типичных для района проведения практики.

Кроме упомянутых, к составлению отчета привлекаются материалы, полученные бригадой непосредственно в поле во время практики по географии почв. В числе их необходимо назвать полевые записи в дневниках, маршрутные профили и зарисовки разрезов, полевые планы почвенной съемки и вынутые из разрезов почвенные образцы.

Полевые записи в дневниках должны быть обработаны по форме бланка описания почвенных разрезов (см. приложение 3 в конце книги). При этом необходимо стремиться к кратким и четким характеристикам всех основных свойств и признаков обследованных в натуре почв без излишней детализации. Важно также правильно классифицировать и характеризовать тип природного комплекса, в пределах которого были заложены почвенные разрезы, геоморфологические и гидрологические условия, растительность, и по возможности стратификацию, а также свойства поверхностно залегающих геологических пород.

Довольно часто у студентов в период камеральной обработки материалов и составления отчета возникают затруднения в характеристике гидрологических условий и растительности. Чаще всего это бывает в бригадах, не прошедших к началу практики по географии почв полевую практику по геоморфологии и географии растений. В этом случае при описании в поле почвенных разрезов следует собрать возле разрезов наиболее типичные растения, перенести их на базу и с помощью одного из руководителей практики, специалиста-ботаника, проверить правильность их определения. Материалы, характеризующие гидрологические условия маршрутного профиля или участка, можно получить путем обследования колодцев и замера в них глубин залегания грунтовых вод или путем заложения обыкновенным буром скважин на дне почвенных ям, если ожидается неглубокий уровень грунтовых вод.

Профиль и схематическую почвенную карту вчерне оформляют *обязательно в полевых условиях — до начала камеральных работ*. Не допускается переносить эту работу на период составления отчета, что предупреждается руководителем практики путем предварительного просмотра всех материалов в поле.

На почвенном профиле наносят профиль местности в принятом горизонтальном и вертикальном масштабах, границы природных комплексов под номерами с расшифровкой их в легенде, пунктирную линию, характеризующую глубину залегания грунтовых вод (если они залегают неглубоко), и зарисовки почвенных разрезов и прикопок в условном масштабе с обозначением их номеров, соответствующих номерам текста полевых записей.

Перед окончательным оформлением сверяют почвенный профиль с полевыми записями и дают его на просмотр руководителю, после чего вычерчивают профиль в туши, нанося на него зарисовки почвенных разрезов цветными карандашами, подобранными с учетом природных окрасок отдельных почвенных горизонтов. Так, например, подзолистый горизонт удобно окрашивать обычным серым карандашом — в светло-серый цвет, гумусовый — в темно-серый, ортштейновый в буровато-коричневый и т. д.

В случае несоответствия обозначенного на профиле положения почвенного разреза типу природного комплекса следует заново проверить в поле правильность составленного почвенного профиля и расположения на нем почвенных разрезов.

Масштабы почвенного профиля подбирают с учетом размеров планшета глазомерной съемки, длины профиля и пересеченности местности. Горизонтальный масштаб чаще всего варьирует от 1 : 2000 до 1 : 4000. Вертикальный масштаб приходится изменять в более широких пределах — от 1 : 100 до 1 : 500 и более. Над профилем сверху делается надпись (пример): «Профиль маршрутного обследования почв окрестностей поселка Усть-Нарва Нарвского района Эстонской ССР». Внизу под профилем обозначают масштабы, слева — условные обозначения и справа — состав бригады, фамилию руководителя и год, месяц, число произведенной работы.

Вместо профиля нередко представляют схематический план маршрутного обследования почв данной местности.

Составление почвенной карты представляет собой более сложную работу, выполняемую чаще в период прохождения комплексной практики по физической географии. Исходными материалами для выполнения этой работы в камеральных условиях являются: а) предварительная полевая почвенная карта участка; б) полевые журналы с описанием почвенных разрезов, прикопок и с характеристикой рельефа, растительности и гидрологических условий пунктов заложения разрезов; в) почвенные образцы, вынутые из наиболее характерных разрезов; г) план глазомерной съемки участка или топографическая карта, если она имеется; д) геоморфологические и геоботанические профили и планы участка.

Имея на руках указанные материалы, бригада приступает к камеральной проверке предварительной почвенной карты, составленной в карандаше в полевых условиях с нанесением всех разрезов, прикопок и почвенных контуров. Проверка состоит в про-

смотре подсушенных почвенных образцов и внесении изменений, (если нужно) в названия почв. Одновременно устанавливается соответствие местоположения почвенных разрезов и прикопок на карте записям (и выводам) в полевых журналах. Полезно сопоставить почвенную карту с геоморфологической и геоботанической. Резкое несоответствие между собой карт, характеризующих различные стороны природы, обычно указывает на дефекты какой-либо карты и требует дополнительного просмотра почв непосредственно на участке.

При отсутствии хорошей топографической основы и изогипс границы между различными почвами или их комплексами проводят на плане глазомерной съемки приблизительно на середине между двумя прикопками. В этом случае после составления почвенной карты особенно полезно побывать снова на полевом участке и проложить один-два контрольных маршрута с прикопками с целью проверки правильности нанесенных на карту границ различных почв.

Кроме рельефа, при окончательном выборе границ отдельных почв следует принимать во внимание высотное положение различных частей участка, используя для этого учебные геоморфологические профили, карты и границы естественных растительных ассоциаций. Что касается границ полей, занятых культурными растениями, то их следует учитывать с большой осторожностью при проведении границ между различными почвами, так как между ними часто нет взаимной связи.

Для примера рассмотрим два случая превращения человеком природных образований в пашню. Один из них заключается в превращении некоторой части леса в пашню и другой — всего луга, окруженного лесом, в пашню. В первом случае тип почвы на пашне будет повторять тип почвы в соседнем лесу, если освоение участка под пашню произошло недавно. Некоторая разница будет в верхних горизонтах почвы, перемешанных между собой плугом. Во втором случае почва на пашне будет существенно отличаться от почвы соседнего леса, так как условия почвообразования до возникновения пашни были резко различными в лесу и на лугу. В тайге, например, в хвойном лесу образуются подзолистые почвы, а рядом на лугу — дерновые, что обычно и сказывается на строении почв даже после их распашки.

После окончательного просмотра и редактирования почвенной карты руководителем практики бригада приступает к чистовому ее оформлению. С этой целью черной тушью обводят границы участка, гидрографическую сеть, дорожную сеть, населенные пункты или отдельные постройки различного назначения, колодцы, почвенные разрезы и прикопки, а при наличии топографической карты — горизонтали. При этом используют только условные знаки, которые общеприняты на топографических картах, исключая почвенные разрезы и прикопки, которые обозначают особо (см. приложение 5). Затем красной тушью вычерчивают (181)

геоморфологические контуры, если имеется геоморфологическая карта участка. После этого черной тонкой сплошной линией оконтуривают границы отдельных почв или почвенных комплексов. В последнем случае, при выделении комплексов, в центре почвенных контуров черной тушью обозначают условный знак комплекса. Показанные на карте площади отдельных почв или их комплексов закрашивают цветными карандашами или акварельными красками. Рекомендуется использовать цвета окраски, принятые на опубликованных почвенных картах и указанные для разных типов почв в приложении 6. Площади, занятые почвенными комплексами, окрашивают в цвет почвы, преобладающей в данном комплексе.

Для более полного представления о почвах участка следует показать условными знаками также механический состав почв, степень их заболоченности, засоленности, скелетности и смытости, нанося обозначения в пределах каждого выделенного почвенного контура. Условные обозначения по указанным признакам даны в приложении 5. Знаки заболоченности вычерчивают синей тушью, все остальное — черной.

Последним этапом оформления почвенной карты являются надписи, размещенные на плане почвенной съемки аналогично надписям на профиле маршрутного обследования (см. рис. 5).

Заключительной частью полевой практики по географии почв является составление краткого отчета о выполненной работе.

О т ч е т должен больше походить на краткий очерк, в котором показаны взаимные связи между почвенным покровом участка и другими сторонами природы — геоморфологическими и гидрологическими условиями, геологическим строением и растительным покровом местности. Кроме того, должно быть вскрыто влияние хозяйственной деятельности человека на почвенный покров и указаны местным колхозам, совхозам и лесхозам практические рекомендации по использованию и мелиорации почв.

Можно рекомендовать следующий план составления отчета:

1. Задачи практики и методы организации работы.

2. Характеристика природных условий района проведения практики с учетом конкретных особенностей природы участков маршрутного обследования почв и сплошной почвенной съемки.

3. Характеристика почвенного покрова по разрезам и прикопкам.

4. Хозяйственное использование и производственная оценка почв района практики.

5. Рекомендации по улучшению использования почв и повышению их плодородия.

6. Рекомендации для ближайшей школы актуальных тем по изучению почв района в связи с местными задачами сельского и лесного хозяйства.

Первый раздел отчета необходимо рассматривать как краткое введение, поясняющее конкретные задачи полевой практики и

Схематическая почвенная карта участка №5 окрестностей села Городища Череповецкого района

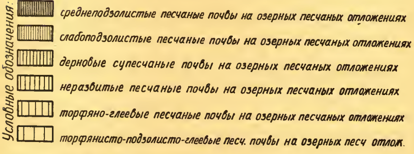
Масштаб 1:4000

С

Ю

ЗАЛИВ

Рыбинское водохранилище



□ основные разрезы ⊙ дополнительные разрезы • прикопки

Карта уменьшена в отношении 2 : 3.

Рис. 5.

основные методы организации работы, включая сведения о персональном распределении работы между отдельными членами бригады и подготовительную работу по изучению опубликованных местных рукописных материалов, карт, профилей и т. п. В конце отчета необходимо поместить точные названия всех использованных работ с указанием фамилии, имени и отчества авторов, года и места издания работы.

При составлении второго раздела отчета привлекаются данные двоякого рода: а) почерпнутые из литературных источников и б) собранные на месте.

Данные, взятые из литературных источников, должны содержать сведения по геологической истории, геологическому и геоморфологическому строению местности, по климату, гидрологическим условиям, почвенному и растительному покрову.

Материалы, собранные бригадой на месте, должны дополнять и корректировать данные литературных источников, а главное конкретизировать особенности природных условий места проведения практики. Эти материалы должны уточнять геологическое строение территории по местным обнажениям, формы рельефа и их сочетания, эрозионное расчленение местности, относительные высоты, глубину залегания грунтовых вод, местный климат по материалам ближайшей метеостанции, типы растительных ассоциаций и их состояние в момент учебной практики, состав и границы различных угодий, направление хозяйственной деятельности человека. Все эти материалы следует изложить с учетом взаимосвязей различных сторон природы с почвой.

В третьем разделе отчета приводится подробная характеристика каждого почвенного разреза и краткое описание прикопок. Порядок изложения материалов должен быть таков, чтобы вслед за характеристикой того или иного почвенного разреза было помещено описание привязанных к нему прикопок. Другими словами, каждую группу прикопок следует рассматривать в связи с одним-двумя основными разрезами. Последовательность изложения материала третьего раздела отчета определяется заполняемым бланком описания почвенных разрезов. В конце раздела приводится классификация всех почв участка или маршрутного профиля с краткими выводами о приуроченности отдельных типов почв к тем или другим природным комплексам.

Четвертый и пятый разделы отчета тесно связаны между собой, поэтому их содержание и форму удобнее рассмотреть совместно. Материалы по использованию местных почв и оценке их плодородия каждая бригада собирает по всему району практики, не ограничиваясь пределами отведенного ей участка. В этом отношении студентам необходимо лично установить следующее: а) какие почвы местное население использует под пастбище, сенокосы, огороды, сады, полевые культуры, на каких сохраняет естественные леса; б) какие мероприятия применяются для поддержания и повышения плодородия почв (осушение, орошение, промывка

засоленных почв, снегозадержание, борьба с эрозией, известкование, гипсование, внесение удобрений, очистка полей от кустарников, валунов и т. д.); в) какова продуктивность различных угодий и полей (оценивается по приросту древесины и урожайности); г) насколько целесообразно используются почвы района и какие мероприятия следует провести для повышения плодородия почв и более продуктивного их использования.

Каждая бригада должна подойти критически к оценке хозяйственной деятельности колхозов, совхозов и лесхозов района практики и сделать обобщающие выводы об эффективности использования почв как средства производства.

Наконец, в последнем (шестом) разделе отчета должна получить отражение возможная тематика работы местной школы по изучению почв с учетом задач сельского и лесного хозяйства района. В этом разделе студенты, вооруженные теоретическими и практическими знаниями предмета, должны показать свое понимание задач школы в области изучения почв в конкретном производственном окружении с целью предупреждения в будущем возможного разрыва между преподаванием географии в школе и хозяйственными задачами района.

К отчету прилагаются: почвенная карта, почвенный профиль маршрутного обследования и все черновые материалы, добытые в период прохождения отраслевой практики.

Камеральную обработку всех материалов и составление отчета о полевой практике по географии почв каждая бригада заканчивает в последний отведенный для практики день — до наступления очередной по расписанию отраслевой практики. Невыполнение этого условия исключает возможность успешного завершения работы в связи с отвлечением внимания студентов в область решения иных задач полевой практики.

ЛИТЕРАТУРА

Захаров С. А., Краткий курс практических занятий по почвоведению, изд. 4, Госиздат, М.— Л., 1930.

В книге представляют значительный интерес отделы, посвященные изучению морфологических признаков почв, полевому исследованию и картографированию почв.

Красюк А. А., Почвы и их исследование в природе, изд. 3, Гос. изд. с.-х. и колх.-кооп. лит-ры, М.— Л., 1931.

В книге подробно описаны все этапы подготовительной и полевой работы, обработка и картографирование материалов, методика исследования почв в условиях колхозов и совхозов.

Никшич И. И., Монин С. А., Микешин Г. В., Учебно-полевая практика по исторической геологии, географии почв и географии растений, Учпедгиз, М., 1956.

В книге содержится ряд полезных методических советов по учебно-полевой практике, в том числе по географии почв.

Садовников И. Ф., Почвенные исследования и составление почвенных карт, Сельхозгиз, М., 1953.

В книге дано много полезных рекомендаций, которые с успехом могут использовать начинающие исследователи, в особенности в степях.

IV. ПОЛЕВАЯ ПРАКТИКА ПО ГЕОГРАФИИ РАСТЕНИЙ

ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ ПО ГЕОГРАФИИ РАСТЕНИЙ

Основная задача полевой практики по географии растений — дать студентам, будущим учителям географии, навыки полевых исследований растительности как элемента географической среды. Это значит, что в результате летней практики студенты должны не только изучить растительность данного района, но и понять общие закономерности ее распределения и смены в зависимости от условий существования, связи растительности с другими элементами природы, что необходимо знать учителю для успешного проведения школьных географических экскурсий.

Цель определяет и содержание работы. Во время полевой практики студенты знакомятся с методикой ботанико-географических исследований [1], изучают основные растительные сообщества, производят выделение ассоциаций, описывают их путем заложения пробных площадок, устанавливают границы ассоциаций и причины смены их, изучают комплексы растительности (на лугах, болотах, по берегам) и составляют экологические ряды растительных сообществ на участках с быстрой сменой форм рельефа или условий дренажа, на склонах разной экспозиции и т. д. При этом учитывается продуктивность каждого растительного сообщества и степень его использования человеком. Кроме того, студентам необходимо также ознакомиться с культурной флорой района практики.

Результаты своих наблюдений студенты фиксируют в полевых дневниках (по заранее установленной форме). Здесь же, в поле, отбираются растения для гербария, делаются зарисовки, строятся (начерно) геоботанические профили, намечаются на топографической основе контуры ассоциаций. Вернувшись с поля, студенты в тот же день приводят в порядок свои записи и начисто вычерчивают профили и карты.

Порядок проведения полевой практики можно рекомендовать следующий:

---

[1] Методы изучения флоры района и техника гербаризации уже знакомы студентам из полевой практики по ботанике.

1. Обзорная экскурсия по ознакомлению с флорой района практики и основными методами полевых геоботанических исследований.

2. Экскурсия по ознакомлению студентов с культурной флорой района.

3. Изучение растительности на избранном участке (самостоятельная работа студентов).

4. Камеральная обработка полевых материалов и составление отчета.

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА

Разнообразный растительный покров слагается из отдельных растительных сообществ (фитоценозов). Растительные сообщества характеризуются связью растительных организмов между собой и с окружающей средой, положением в пространстве и во времени, своим филогенезом. Одни фитоценозы встречаются только в определенных природных зонах (хвойные леса, лиственные леса, степи, пустыни) — зональные сообщества; другие встречаются при определенных сочетаниях условий обитания в любой географической зоне (болота, луга) — интразональные сообщества.

Основные определяющие признаки фитоценозов: видовой состав, ярусность, сомкнутость, аспект, обилие и встречаемость компонентов, производительность.

Изучение растительных сообществ является основой для вмешательства в их жизнь и изменения их развития в направлении, выгодном для хозяйства.

Видовой состав. При изучении фитоценоза необходимо прежде всего учесть видовой или флористический состав растений, его образующих, выявляемый путем внимательного осмотра фитоценоза на пробной площадке и составления списка найденных видов.

Список составляется в алфавитном порядке по ярусам или по хозяйственным группам (см. ниже, в описании отдельных экскурсий).

Число видов в фитоценозе весьма различно; в простые фитоценозы входит лишь по одному виду высших растений (например, в чистых зарослях тростника), но обычно фитоценоз состоит из большого количества экологически разноценных видов, из сочетания разнородных жизненных форм: деревьев, кустарников, трав, мхов. Эти жизненные формы предъявляют различные требования к свету и теплу, влаге, минеральному питанию и благодаря этому могут существовать на одной площади. В сложившемся сообществе флористический состав находится в соответствии с экологическими условиями местообитания. Видовой состав определяет облик фитоценоза и хозяйственные качества его.

При практической работе необходимо стремиться к возможно более полному выявлению видового состава, так как часто виды,

не свойственные фитоценозу, показывают возможный путь развития его.

Ярусность фитоценоза. Присматриваясь к строению фитоценоза, можно заметить, что растения, его составляющие, различны по величине и располагаются как бы в несколько этажей, или ярусов. Число ярусов в отдельных фитоценозах различно; бывают одноярусные, простые фитоценозы, но чаще встречаются сложные, с несколькими ярусами. Принято ярус более крупных растений называть первым; растения, вторые по величине, образуют второй ярус и т. д. В древесных насаждениях верхняя кромка леса ограничивает высоту первого яруса; определение высоты деревьев, образующих ее, позволит выразить высоту первого яруса в метрах (о способах определения высоты деревьев см. на стр. 103—104). Высота кустарникового и ниже расположенных ярусов определяется путем измерения средних по высоте растений. Кроме надземной ярусности, существует подземная, благодаря чему растения наиболее полно используют воду и минеральные вещества.

Условия существования растений первого яруса значительно отличаются от условий, в которых находятся растения нижних ярусов; растения первого яруса поглощают большую часть солнечных лучей, тогда как растения нижележащих ярусов затенены; при большой сомкнутости первого яруса (особенно в лиственном лесу) небольшие дожди целиком задерживаются кронами растений первого яруса; сила ветра, условия аэрации, температурные условия совершенно иные на уровне крон верхнего яруса и под пологом леса, в приземных условиях. Поэтому виды, экологически равноценные, располагаются в одном ярусе, а экологически разноценные — в различных ярусах. Например, травянистые цветковые растения елового леса являются типичными мезофитами, тогда как образующая первый ярус ель — довольно ярко выраженный ксерофит. Кроме ярусности в пространстве, имеется своеобразная ярусность во времени, обусловленная различной жизненной ритмикой растений, входящих в различные ярусы. Например, в дубраве ранней весной до распускания листьев дуба зацветает ряд растений эфемероидов — виды рода ветреница (Anemone ranunculoides L., A. nemorosa L.), хохлатка (Corydalis Halleri Willd.), пролеска сибирская (Scilla sibirica Andrews) и многие другие. Растения эти светолюбивы, так же, как дуб. В результате за один вегетационный период, но в разные его отрезки развиваются одинаково требовательные к освещенности эфемероиды, входящие в ярус травяного покрова, и дуб, образующий первый ярус.

Таким образом, ярусность — исторически сложившееся строение фитоценоза, в результате которого создаются условия для совместного существования весьма различных растений.

Фенологическое состояние. Изучая состав и ярусность фитоценоза, необходимо обратить внимание на различие фенологических фаз растений, образующих его. Фенологические фазы, яв-

ляющиеся внешним проявлением (результатом) развития, протекают весьма различно у растений, относящихся к разным видам. Так, например, многие древесные и кустарниковые растения (ольха, лещина, ива и др.) цветут ранней весной до появления листьев; другие виды цветут в начале весны, третьи — летом. Различные сроки прохождения фенологических фаз являются результатом того, что разные растения имеют различную ритмику, сложившуюся и наследственно закрепившуюся в условиях формирования вида.

Знакомясь с фенологическим состоянием растений, принадлежащих к одному виду, можно также составить представление о соответствии условий существования в фитоценозе растениям данного вида. Например, в ельнике имеется ярус подлеска, состоящий из кустарников и выраженный обычно отдельно стоящими растениями. Изучая состояние этих растений, например жимолости лесной, можно заметить, что в разных условиях освещения растения этого вида находятся в различных фенологических фазах: цветущие экземпляры приурочены к «окнам», тогда как в более густых участках леса растения этого вида находятся в вегетативном состоянии или с небольшим количеством цветков. Сопоставляя эти наблюдения, можно сделать вывод, что жимолость лесная достигает полного развития только на более освещенных местах, иными словами, это растение в достаточной мере светолюбиво. Следовательно, анализ фенологических фаз растений фитоценоза может дать материал для суждения о том, насколько подходят условия существования в фитоценозе тому или другому виду растений.

В условиях полевой практики ограничиваются выделением следующих фенологических фаз: всходы, вегетация, цветение, созревание плодов, осыпание плодов. При заполнении бланка описания растительности следует пользоваться приводимыми ниже значками:

Всходы	Δ
Вегетация	—
Цветение	○
Созревание плодов	+
Осыпание плодов	#

Аспект — понятие физиономическое. Аспект фитоценоза — его внешность, облик. Он отражает фенологические фазы растений, образующих фитоценоз. Аспект — явление сезонное, меняющееся на протяжении периода вегетации, так как облик фитоценоза обусловлен цветением тех или иных видов или группы их. При описании фитоценоза в соответствующей графе бланка записывают, например, так: «аспект белый, вызванный массовым цветением нивяника обыкновенного, с пурпуровыми пятнами цветущего клевера лугового».

Аспектом широко пользуются и в хозяйственной практике. Например, начало массового цветения луговых трав определяют как время начала сенокоса.

Обилие. Обилие — количественная категория. Это учет количества экземпляров растений определенного вида, встречающихся на данной площадке. Обилие измеряют пересчетом всех растений данного вида на изучаемой площадке или глазомерно.

Пересчет (или перечет, как говорят лесоводы) применяется главным образом для учета обилия древесных растений. Обилие древесных пород обычно выражается формулой, в которой число деревьев на площадке принимается за 10, а части измеряются единицами. Например, в чистом сосновом насаждении формула первого яруса будет 10 С. Если насаждение состоит из сосны с примесью березы и одиночных экземпляров осины, то численное соотношение компонентов может быть выражено формулой: 8 С + 2 Б + Ос, показывающей, что из десяти деревьев 8 сосен, 2 березы, а осина встречается единично.

При глазомерной оценке обилия чаще всего используют шкалу Друде, выражающую обилие по шестибалльной системе:

Единично — sol (solitariae).
Рассеянно — sp (sparsae).
Довольно обильно — cop_1 ($copiosae_1$).
Обильно — cop_2 ($copiosae_2$).
Очень обильно — cop_3 ($copiosae_3$).
Растения образуют фон (надземные части их смыкаются) — soc (socialis).

Встречаемость. Встречаемость вида в фитоценозе позволяет судить о степени равномерности распределения отдельных экземпляров его на исследуемой площадке. Учет встречаемости в древесных и кустарниковых ярусах обычно производится глазомерно. Например, в лиственных лесах порослевого происхождения часто наблюдается групповое расположение деревьев, обусловленное происхождением от общего пня.

Встречаемость в травянистых ярусах учитывают методом мелких пробных площадок и выражают в процентах. Для этой цели обычно внутри большой площадки закладывают 25 площадочек по 10 $дм^2$ и на каждой из них отмечается наличие вида. Регистрация встречаемости производится в особой ведомости (см. бланк описания, приложение 8), в которую перед учетом встречаемости вписывается список видов, находимых на большой площадке. По окончании учета встречаемость приводится к 100. Виды, имеющие встречаемость 80 и более, носят название константных.

Сомкнутость. Сомкнутость — одна из отличительных особенностей фитоценоза. Лишь в редких случаях наблюдаются открытые пространства, на которых растения размещены так, что они не соприкасаются надземными частями друг с другом. Такие случаи наблюдаются на береговых отложениях песка, на скалах, каменистых осыпях, в пустынях, где условия существования крайне

неблагоприятны для населяющих их растений. Обычно же растения соприкасаются между собой своими надземными частями и подземными органами. Таким образом, для решения вопроса о сомкнутости принимают во внимание сомкнутость надземных и подземных органов растений. В условиях полевой практики определяют только надземную сомкнутость.

Сомкнутость выражает прежде всего степень светолюбия данного вида (например, сомкнутость крон в еловом и сосновом лесу, дубраве и буковом лесу). Кроме того, сомкнутость отражает и соответствие условий для растений данного вида, произрастающих на разных участках; при оптимальных условиях сомкнутость окажется большей (например, сосна на дренированных почвах и на болоте).

Сомкнутость травянистых растений называют общим проективным покрытием — это горизонтальная проекция надземных частей растений. Изучают проективное покрытие глазомерно, на нескольких одинометровых площадках, глядя сверху на травостой, и выражают в процентах. Стопроцентным проективным покрытием обладают фитоценозы, в которых совсем не видно почвы. Часто проективное покрытие бывает более ста процентов, так как общее проективное покрытие складывается из проективных покрытий отдельных ярусов.

В древесных насаждениях проективное покрытие называется сомкнутостью крон и измеряется глазомерно десятыми долями; полная сомкнутость, когда почти не видно просветов неба, имеет балл единицу; при просвете в 0,1 сомкнутость 0,9 и т. д. Различают общую сомкнутость всего насаждения и сомкнутость отдельных ярусов.

Производительность. Общая производительность фитоценоза — количество органического вещества, продуцируемого на единицу площади за вегетационный период. В хозяйственной практике обычно имеют дело с хозяйственной производительностью (например, деловая древесина древесных растений, производительность надземной массы луговых трав и др.). Производительность рассчитывается на 1 *га* площади. Производительность зависит прежде всего от состояния фитоценоза; например, суходольный луг в различных стадиях развития дает от 30 до 6 *ц* сена с гектара (см. более подробно в экскурсиях). Изучая фитоценозы, можно активно вмешиваться в их развитие, поддерживать их в оптимальных условиях, обеспечивающих нормальное их развитие и максимальную производительность. (Более подробно см. в работах по изучению различных типов растительности.)

Название ассоциации. Изучение того или иного конкретного участка заканчивается составлением названия его. В сложении названия ассоциации принимают участие основной эдификатор и доминанты других ярусов. Поясним примером. Изучался участок соснового леса. В первом ярусе находится только сосна обыкновенная (Pinus silvestris L.); второй ярус и ярус подлеска не вы-

ражены. Травяной покров развит слабо и представлен отдельными экземплярами сон-травы (Pulsatilla patens Mill), латками толокнянки (Arctostaphylos uva-ursi Spreng.), отдельными кустиками вереска (Calluna vulgaris Hill.). Ниже располагается лишайниковый ярус, образованный видами кладонии (Cladonia silvatica, C. rangiferina, C. alpestris), изредка к ним примешиваются отдельные куртинки стереокаулона (Stereocaulon paschale). Таким образом, в названии данной ассоциации должны принять участие сосна и кладония. Это название можно записать несколькими способами: 1) латинскими или русскими названиями указанных видов, соединенными знаком —. Для нашего примера название получится таким: Pinus silvestris — Cladonia rangiferina + C. silvatica + C. alpestris или: сосна обыкновенная — кладония; 2) чаще название ассоциации составляют так: отбрасывают окончания в латинских названиях эдификаторов и доминантов, к названию эдификатора прибавляют окончание -etum, а к названиям доминантов окончание -osum; в нашем примере получается название Pinetum — Cladinosum, или просто: бор-беломошник; 3) при двух или более доминантах одного яруса названия их соединяются знаком +. Например, сосна + ель — черника + брусника.

При проведении полевой практики по географии растений описание ассоциаций дается на фоне основных экологических условий, так как изменение форм рельефа и микрорельефа, крутизны и экспозиции склонов, смены почвенных разностей и литологии материнских пород, глубины залегания, мощности и химизма грунтовых вод сопровождается сменой ассоциаций на коротких расстояниях.

Поэтому для установления причины смены одной ассоциации другой, необходимо изучить рельеф участка, выяснить, какие породы слагают поверхность под различными ассоциациями (по обнажениям, свежим эрозионным рытвинам или специально заложенным шурфам), сравнить участки с различными ассоциациями по условиям увлажнения, освещения, аэрации и т. д.

Только таким путем можно научиться самостоятельно наблюдать и изучать природу, «читать книгу природы», устанавливать причинные связи и взаимообусловленность между отдельными сторонами ее, рассматривать растительность не изолированно, а как элемент единого природного комплекса.

ЭКСКУРСИИ

Экскурсия является одним из основных методов ознакомления с флорой района практики и приемами полевых геоботанических исследований.

Маршрут экскурсии выбирается заранее. При этом учитывается возможность ознакомиться с большим разнообразием растительности. Для этого маршрут прокладывается по разнообраз-

ным формам рельефа — водоразделу, склону его, террасам, пойме и др. Маршрут может быть разбит на несколько самостоятельных экскурсий, что зависит от количества объектов и времени, отводимого на экскурсии.

Ниже приводятся описания экскурсий по изучению растительности леса, луга, болота, водной растительности, растительности степей, культурной флоры и сорной растительности.

В зависимости от зоны, в которой расположена база практики, во время экскурсии останавливаются на изучении соответствующей зональной растительности и интразональной. Таким образом, будут затронуты два-три типа растительности; предлагаемое же большее число их позволит выбрать в зависимости от места практики те или иные объекты изучения.

Изучение растительности леса

Во время экскурсии следует познакомиться с методикой изучения леса на конкретном участке. Какие же требования предъявляют к лесному участку? Прежде всего лесной участок должен относиться к характерной группе ассоциаций, встречающихся в данном районе. Для решения этого вопроса надо выяснить, какие леса встречаются в микрорайоне практики. Например, практика проходит в подзоне тайги, а по сведениям, полученным в лесничестве или от населения, выяснено, что в данном микрорайоне имеются еловые, сосновые и осиновые леса. Еловые и сосновые леса являются коренными, с ними следует ознакомиться в первую очередь. При выборе участка для знакомства с методикой работ в лесу предпочтение следует отдать старому лесу, а не молодняку. Кроме того, надо выбрать участок, менее подвергающийся хозяйственному воздействию (пастьба скота и связанное с ней вытаптывание, рубка и пр.). Обходя лесной массив, например елового леса, можно заметить, что он также неоднороден по характеру роста деревьев, по составу ярусов полукустарников и мохового покрова. Из этого широкого знакомства с еловым лесом района практики можно заключить, что он в той или иной мере разнообразен, но наиболее обширны ельники, в которых ярус полукустарников представлен, например, черникой, а в моховом покрове преобладают блестящие мхи, но кое-где между кочек встречается кукушкин лен. Вот этот большой массив и будет основным, на нем следует произвести описание, которое послужит первичным материалом и документом для отчета.

В целом ряде районов коренные леса в результате хозяйственной деятельности в значительной мере сведены и на их месте располагаются сельскохозяйственные угодья; исследователь здесь будет поставлен в затруднительное положение, и решить вопрос о коренных лесах позволит исследование почв района.

Выбрав участок, переходят к описанию его, которое проводят методом пробных площадок. Полученные результаты вписывают

в бланк описания древесного фитоценоза (см. приложение 7 в конце книги). Пробные площадки в лесу во время полевой практики закладывают размером в 200 $м^2$ (во время исследовательской работы обычно берут площадки в 500 $м^2$). На углах площадки забивают колья и ограждают ее белым шнуром (или веревкой), на котором имеются 5 петель — две на концах и через 10, 20, 30 *м* от начала. Впрочем, во время учебной работы часто отмечают лишь углы площадки, не ограждая ее веревкой.

Заложив пробную площадку, следует заняться строением данного фитоценоза и выделить ярусы в нем. Первый ярус образован одним или несколькими видами лесообразующих растений (в последнем случае в нем можно выделить главный вид, образующий массу древостоя, и сопутствующие виды, образующие примесь). Второй ярус, образованный деревьями второй величины (груша, яблоня и др.), в ельниках не развит, а в широколиственных лесах он обычно имеется; третий ярус образован кустарниками, четвертый ярус состоит из травянистых растений и полукустарников, пятый ярус образован мхами и лишайниками.

Число ярусов в лесу непостоянно. При густом стоянии деревьев первого яруса или при бедности эдафических условий, например в борах на песчаной почве, второй и третий ярусы (а часто и ярус травяного покрова) не развиваются.

Разобравшись в ярусном строении фитоценоза, следует перейти к составлению списка видов по ярусам. В списке отмечают значками фенологическое состояние растений (см. стр. 97), входящих в насаждение. Растения, названия которых неизвестны, вносят в список под номером, под этим же номером растение берут в гербарий и для определения. Позднее, после определения, название растения вносят в список.

Работу по сбору гербарного материала и материала для определения удобнее всего произвести при составлении списка видов, населяющих площадку.

Закончив составление списка, переходят к более детальному изучению первого яруса. Прежде всего выясняют состав насаждения и составляют формулу его (см. стр. 98). Различают чистые насаждения, в которых первый ярус образован одним видом, и смешанные, первый ярус которых образован двумя или несколькими видами.

Далее глазомерно определяют сомкнутость крон (см. выше стр. 98). Затем определяют возраст деревьев, образующих первый ярус. В учебной практике пользуются для этой цели свежими пнями, на которых подсчетом годичных колец определяют возраст. Для определения возраста стоящих деревьев существует бур Пресслера, которым вынимают тонкий цилиндр древесины от коры до сердцевины, а затем подсчитывают годичные кольца.

Абсолютный возраст деревьев в естественных насаждениях обычно неодинаков. В лесоводственной практике пользуются классами возраста, которые измеряются для хвойных и широко-

лиственных пород периодом в 20 лет, а для мелколиственных — отрезком времени в 10 лет. Например, определив абсолютный возраст сосны, ели, дуба, осины и тополя в 76 лет, можно сказать, что сосна, ель, дуб находятся в четвертом классе возраста, а осина и тополь — в восьмом. Интересно, что класс возраста характеризуется и внешним видом растений. Так, сосна в первом классе возраста имеет ветви до самой почвы; деревья второго класса возраста теряют хвою и ветви на нижней четверти ствола и т. д.

Определив тем или иным способом абсолютный возраст и класс возраста деревьев первого яруса, переходим к определению

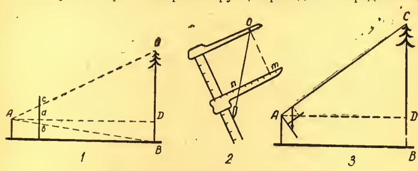


Рис. 6. Способы измерения высоты дерева:
1 — измерение высоты с помощью линейки; *2* — мерная вилка с грузиком; *3* — измерение высоты дерева с помощью мерной вилки.

среднего диаметра и высоты первого яруса. Для вычисления среднего диаметра измеряют диаметр всех деревьев, находящихся на площадке, и находят как среднее арифметическое средний диаметр; измерение производят с помощью мерной вилки (рис. 6, *2*), или при отсутствии последней определяют объем ствола мягкой сантиметровой лентой, а по объему затем определяют диаметр. Диаметр измеряется на высоте груди, т. е. в среднем на высоте 1,5 *м* от почвы.

В основу измерения высоты дерева кладутся геометрические теоремы о подобии треугольников. При простейшем способе измерения высоты отходят от дерева на некоторое расстояние, приблизительно соответствующее высоте его, и на вытянутой руке держат вертикально линейку так, чтобы ее нулевое деление лежало на мысленно проводимой прямой линии, соединяющей глаз наблюдателя с вершиной (рис. 6, *1*). Переводя затем взгляд на основание ствола, засекают деление, на котором эта линия пересекает линейку. Зная, что треугольник ABC подобен треугольнику Abc, можно составить пропорцию: $\frac{CB}{cb} = \frac{AD}{Ad}$.

Измерив затем расстояния AD, Cb и зная длину Ad (длина вытянутой руки), подставляют значения их в пропорцию и вычисляют высоту дерева CB.

Вторым доступным способом измерения высоты дерева является измерение с помощью мерной вилки, к концу неподвижной ножки которой прикреплена нить с грузиком. Если вилку поставить в положение, изображенное на рисунке 6, *3* и визировать неподвижную ножку на вершину дерева, то получится подобие треугольников: $\triangle ACD$ подобен *отп*. При измерении с помощью мерной вилки выражают AD в метрах, а подвижную ножку отодвигают на такое число сантиметров, сколько метров в AD. При визировании неподвижной ножки на вершину отсчитывают на подвижной ножке отрезок *пт* в сантиметрах. Вслед-

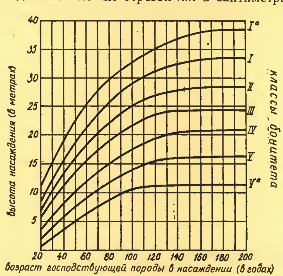


Рис. 7. График для определения класса бонитета по возрасту и высоте насаждения.

ствие пропорциональности число сантиметров в линии *пт* будет соответствовать числу метров в линии CD. Высота дерева выразится суммой $CD + DB$, где DB — рост наблюдателя.

После того как определен возраст и высота первого яруса, можно определить бонитет. Бонитет насаждения — показатель продуктивности его. В то же время бонитет характеризует добротность условий места произрастания, оцениваемую количеством выращенной древесины. Принято пять классов бонитета; первый класс характеризует наиболее хорошие условия, пятый — наименее подходящие. Бонитет зависит от климата, почвы, осадков, экспозиции, характера органической жизни в почве и пр. Бонитет показывает возможную производительность насаждений, произрастающих в данных условиях.

Для определения бонитета (продуктивности) насаждения существуют специальные бонитировочные графики (рис. 7).

Наконец, в заключение производственной характеристики древостоя высчитывают запас древесины на 1 *га* площади по формуле: $\frac{1}{3}\pi R^2 hn$, где R — средний радиус (выраженный в метрах), h — высота первого яруса, n — число стволов на 1 *га*.

Закончив производственную характеристику древостоя, следует рассмотреть некоторые биологические особенности растений, его образующих.

В процессе роста одновозрастных чистых[1] древесных насаждений происходит дифференциация деревьев по высоте, степени развития кроны и толщины ствола. Это явление можно наблюдать и внутри насаждения, но особенно хорошо с лесосеки, когда



Рис. 8. Дифференциация стволов в одновозрастном чистом насаждении:

1 — дерево первого класса высоты; *2* — дерево второго класса; *3* — дерево третьего класса; *4* — дерево четвертого класса; *5* — дерево пятого класса.

обнажена стена леса, находившаяся раньше в глубине его. При этом все деревья первого яруса можно разбить на пять классов.

Первый класс образуют деревья с исключительно хорошо развитой кроной, возвышающиеся над кромкой леса, и имеющие

[1] Чистыми называют насаждения, первый ярус которых образован одним видом деревьев.

наибольшую толщину ствола. В сосновых насаждениях к первому классу относится до 12% деревьев, а в чистых ельниках до 2—4%.

Второй класс образуют деревья с хорошо развитой кроной, составляющие верхнюю кромку леса. Деревья второго класса дают основную часть полога насаждения. В сосняках ко второму классу относится до 25—45%, а в ельниках 50—65% деревьев.

Третий класс — деревья несколько ниже, чем растения второго класса. Кроны у этих растений редкие, сквозные, целиком входящие в полог крон первого и второго классов и вследствие этого охлестываемые ими. В сосняках к этому классу относится 25—30% деревьев, в ельниках 15—30% деревьев.

Четвертый класс образуют деревья, входящие только верхней частью кроны в полог насаждения, в то время как нижняя ее часть располагается ниже. К четвертому классу в сосняках относится до 13—25% общего числа стволов, а в ельниках 11—19%.

Пятый класс составляют деревья, кроны которых целиком находятся под пологом деревьев других классов; кроны их находятся в крайне жалком или уже мертвом состоянии (рис. 8).

Рассмотренная выше дифференциация стволов является следствием явления самоизреживания, в результате которого во взрослом насаждении остается небольшой процент от первоначального числа стволов (см. таблицу 1).

Таблица 1

Измеиеиие числа деревьев иа 1 *га* в разиых возрастах

Виды древесных растений, образующих первый ярус	Число стволов первого класса боиитета иа 1 *га* местопроизрастания							
	в возрасте							
	20	30	40	50	60	80	100	120
Сосна обыкновениая.	4631		2563		1190	678	531	
Ель европейская . .	5261		2058		1071	677	549	
Дуб	4820	2150	1250		586	388	281	211
Ясеиь	5300	1730	912		509	372	297	235
Бук		4260	2245	1408	965	544	376	287

В хозяйственной практике, с целью создания более благоприятных условий для выращивания древесины, производятся санитарные рубки и рубки ухода. Во время санитарных рубок вырубаются засохшие деревья, а также деревья, поврежденные грибами, насекомыми и пр. Рубки ухода производятся периодически; во время них убирается часть живых деревьев, мешающих росту других, более крупных, деревьев. Оставшиеся растения получают лучшие условия существования.

Закончив изучение первого яруса, последовательно переходят ко второму, третьему и т. д. Методика описания второго яруса

сходна с методикой описания первого яруса, вследствие чего на описании второго яруса останавливаться не будем.

При изучении кустарникового яруса — подлеска — следует выяснить флористический состав его, возраст, обилие и характер распространения по лесному участку.

Подлесок, как и все растения, расположенные ниже первого яруса, находится в прямой зависимости от биологических особенностей лесообразующей породы. При большой теневыносливости ее нижележащие ярусы будут составлены последовательно более и более теневыносливыми растениями или вообще могут выпадать. Так, например, в еловых лесах не только отсутствует второй ярус, образованный деревьями второй величины, но и ярус подлеска не развит или представлен отдельными растениями ивы (Salix), жимолости лесной (Lonicera xylosteum L.), приуроченными к лесным прогалинам. В сосновых лесах, где сквозь ажурную крону сосны на почву падает много света, при подходящих почвенных условиях ярус подлеска может быть хорошо выражен. В широколиственных светлых лесах (дубравы, ясеневые леса) подлесок хорошо развит и представлен большим количеством видов (лещина — Corylus avellana L., крушина — Frangula alnus Mill., рябина — Sorbus aucuparia L., бересклет — Evonimus verrucosa, E. europaea и др.).

В свою очередь подлесок, затеняя почву, препятствует развитию дернины нижележащих ярусов. Опадающие листья подлеска способствуют накоплению мертвой лесной подстилки.

После знакомства с подлеском переходят к выяснению вопроса о наличии возобновления. Возобновлением называют всходы и молодые растения древесных пород, способных образовывать первый ярус. При составлении списка возобновляющихся растений, надо обратить внимание на то, что среди них встречаются не только виды, образующие первый ярус, но и другие виды, не встречающиеся в первом ярусе данного насаждения. Особое внимание надо обратить на характер размещения возобновления. Очень редко при малой сомкнутости крон возобновление распространено равномерно по всей территории, чаще оно располагается отдельными куртинками, приуроченными к прогалинам. Сравнивая отдельные растения возобновления, растущие на более или менее освещенных местах, можно сделать вывод о влиянии разной степени освещенности на состояние возобновления. Обильное возобновление, находящееся в хорошем состоянии, может создать уверенность, что при вырубке зрелых растений первого яруса данная площадь вновь зарастет лесом. Наоборот, возобновление, представленное одиночными или рассеянными хилыми растеньицами с зонтиковидно распростертой кроной, должно вызвать тревогу о перспективах зарастания данной территории лесом после вырубки. В таких случаях рекомендуются различные мероприятия, обеспечивающие возобновление леса вплоть до посева или посадки его.



Рис. 9. Травянистые растения ельника:

1 — майник двулистный (Majanthemum bifolium Schmidt); *2* — рамишия однобокая (Ramischia secunda Garcke); *3* — двулепестник альпийский (Circaea alpina L.); *4* — перелеска благородная (Hepatica nobilis Schreb.); *5* — одноцветка одноцветковая (Moneses uniflora A. Gray); *6* — седмичник европейский Trientalis europaea L.).

В хвойных и широколиственных лесах роль травяного и мохового покрова различна. В хвойных лесах обычно сильно развит моховой покров, образующий дернину, на которой могут произрастать лишь немногие травянистые растения, например в ельнике-зеленомошнике характерные спутники ели: кислица обыкновенная (Oxalis acetosella L.), линнея северная (Linnaea borealis L.), майник двулистый (Majanthemum bifolium F. Schmidt), рамишия однобокая (Ramischia secunda Garcke), седмичник европейский (Trientalis europaea L.), перелеска благородная (Hepatica nobilis Schreb.), одноцветка одноцветковая (Moneses uniflora A. Gray) (см. рис. 9) и полукустарники из семейства брусничных: черника (Vaccinium myrtillus L.), брусника (Vaccinium vitis-idaea L.).

В сухом бору на почве также находится редкий покров из одиночных растений грушанки зеленоцветной (Pirola chlorantha Sw.), кошачьей лапки (Antennaria dioica Gaertn), брусники, черники, плауна булавовидного (Lycopodium clavatum L.), плауна сплюснутого (Lycopodium complanatum L.) и некоторых других (см. рис. 10). Мертвый лесной отпад в этих лесах незначителен и состоит главным образом из хвои, веточек и шишек лесообразующих пород. Мхи и лишайники наряду с лесообразующими породами являются прекрасными эдификаторами. Так, например, наличие в бору покрова из лишайников: цетрарии исландской (Certaria islandica Ach.), стереокаулона (Stereocaulon Hoff.) и видов рода кладония (Cladonia alpestris Rabenh., C. silvatica, C. rangiferina Web.) — свидетельствует о сухости почвы; моховой покров из ритидиадельфуса (Rhytidiadelphus triquetrus Warnst.), плевроция Шребера (Pleurozium Schreberi Mitt.), видов рода дикранум (Dicranum undulatum Ehrh., D. scoparium Nedw.), птилиум (Ptilium crista-castrensis De Not.), (см. рис. 11) показывает на средние условия увлажения. Моховой покров из кукушкина льна (Polytrichum commune L.), свидетельствует об идущем процессе заболачивания, а покров из сфагнума, например, Sphagnum acutifolium, S. recurvum, (см. рис. 12) показывает на крайнюю заболоченность лесного участка. Таким образом, при изучении хвойного леса моховой и лишайниковый покров следует подвергать самому тщательному анализу. Основные виды следует собрать в целях гербаризации.

В широколиственных лесах, наоборот, большего развития достигает ярус травянистых растений, представленный в летнее время множеством видов травянистого широкотравья и высокотравья. В высокотравье дубрав обычны: сныть обыкновенная (Aegopodium podagraria L.), купена лекарственная (Polygonatum officnale L.), виды лилий (например, Lilium martagon L.), бор развесистый (Milium effusum L.), (см. рис. 13); в широкотравье постоянны: зеленчук желтый (Galeobdolon luteum Huds.), вороний глаз (Paris quadrifolia L.), пролесник многолетний (Mercurialis perennis L.), копытень европейский (Asarum europaeum L.),



Рис. 10. Травянистые растения сухого бора:
1 — кошачья лапка (Antennaria dioica L.); 2—грушанка зеленоватая (Pyrola chlorantha Sw.); 3 — плаун булавовидный (Lycopodium clavatum L.); 4 — плаун сплюснутый (Lycopodium complanatum L.).

звездчатка дубравная (Stellaria nemorum L.), медуница неясная (Pulmonaria obscura Dumort),(см. рис. 14). В весеннее время здесь развиваются эфемероиды: виды рода хохлатка (Corydalis Halleri Wild., C. cava Schwegg.), гусиный лук (Gagea lutea K. Gowl.), чистяк весенний (Ficaria verna Huds.), ветреница лютичная (Anemone ranunculoides L.), пролеска сибирская (Scilla sibirica Andr.).



Рис. 11. Зеленые лесные мхи:
1 — ритидиадельфус трехсторонний (Rhytidiadelphus triquetrus Warnst); *2* — плеурозиум Шребера (Pleurozium Schreberi Mitt.); *3* — птилиум гребиевидный (Ptilium crista-castrensis); *4* — дикранум (Dicranum); *5* — гилокомиум побегоносный (Hilocomium proliferum).

Развитию мохового покрова препятствует явление сбрасывания листьев, в результате чего поверхность почвы ежегодно обильно покрывается мертвой листвой, под которой погибают все низкорослые растения. В значительной мере развитие ярусов мохового и травяного покрова обусловлено почвенной реакцией — более кислой под хвойными растениями и умеренно кислой или нейтральной под широколиственными породами.

Травяная и моховая дернина — нежелательное явление в лесу; покрывая почву, дернина препятствует возобновлению, процессам газообмена, разложения мертвой лесной подстилки, а также (в зоне хвойных лесов) способствует процессу заболачивания.

Непосредственно под нижним ярусом растительного покрова лежит мертвая лесная подстилка, являющаяся продуктом жизнедеятельности растительной ассоциации и образованная из мертвых остатков растений. Следует осторожно удалить растения

нижнего яруса и рассмотреть мертвую лесную подстилку. Характер ее под хвойным и широколиственным лесом весьма различен.

Необходимо исследовать состав, мощность, и скорость разложения отпада мертвой лесной подстилки. В мертвой подстилке



Рис. 12. Кукушкин лен и сфагнум.

часто можно видеть белый паутинистый налет, напоминающий плесень и представляющий собой мицелий грибов. Грибы вместе

с почвенными бактериями производят минерализацию почвенного отпада.

Наконец, следует обратить внимание на то, что на стволах и ветвях древесных растений имеется внеярусная растительность,



Рис. 13. Дубравное высокотравье:
1 — сныть обыкновенная (Aegopodium podagraria); *2* — купена лекарственная (Polygonatum officinale); *3* — лилия саранка (Lilium martagon L.); *4* — бор развесистый (Milium effusum); *5* — чистец лесной (Stachys silvatica L.).

представленная эпифитными лишайниками и плодовыми телами паразитных трутовиковых грибов. Если эпифитные лишайники густо обрастают ветви и стволы деревьев, можно сделать вывод, что рост этих деревьев замедлен; причину этого замедления следует найти. Она может заключаться во влиянии других растений



Рис. 14. Дубравное широкотравье:

1 — вороний глаз (Paris quadrifolia L.); *2*—пролесник многолетний (Mercurialis perennis L.); *3* — ясменник пахучий (Asperula odorata L.); *4* — копытень европейский (Asarum europaeum L.); *5* — звездчатка дубравная (Stellaria nemorum L.); *6* — медуница неясная (Pulmonaria obscura).

данного яруса или в почвенно-грунтовых условиях. На стволах очень часто можно видеть многолетние или однолетние твердые плодовые тела многочисленных видов трутовиков, мицелий которых, пронизывая древесину, разрушает ее. Наличие трутовиков, разрушающих древесину, приводит к тому, что она оказывается пригодной только на дрова. Пораженные деревья, как говорилось выше, убираются во время санитарных рубок. Плодовые тела наиболее характерных видов следует собрать для гербаризации и определения. Результаты наблюдений за лишайниками и грибами на стволах деревьев следует занести в соответствующий раздел бланка по описанию растительности. После описания растительности участка, дают хозяйственную характеристику насаждения.

В заключение, пользуясь полученными знаниями об изучаемом участке, следует дать ему наименование. Например, в первом ярусе решительно преобладает ель, в ярусе полукустарников преобладает брусника. По ведущим растениям первого яруса и травяного покрова можно назвать данную ассоциацию: ельник-брусничник, или Piceetum vacciniosum.

Закончив описание пробной площадки в лесу, следует найти границу ассоциации и выяснить вопрос о причине смены ее. Чтобы заметить смену ассоциаций, надо, продвигаясь вперед, внимательно наблюдать за составом основных эдификаторов. В целом ряде случаев найти границы ассоциаций бывает трудно и приходится неоднократно пройти по исследуемому участку, чтобы уловить изменения, свидетельствующие о смене ассоциаций. В одних случаях эти смены могут быть очень резкими, легко заметными (например, та или иная ассоциация ельника сменяется ассоциацией сухого бора). Обратив внимание на особенности рельефа и сделав прикопку почвы, можно убедиться, что причина смены ассоциаций кроется в коренном изменении рельефа и почвенного покрова. В других случаях смена происходит не резко, постепенно. Например, на описанной выше площадке ельника-брусничника основным эдификатором яруса полукустарничков являлась брусника. Найдя сменяющую ассоциацию, надо решить вопрос о причине происшедшей смены. В более влажное время (весной, после дождя) можно заметить, что влажность в сменяющей ассоциации выше. Кроме того, присматриваясь к рельефу, можно заметить, что ассоциация ельника-черничника располагается в понижении. Таким образом, чтобы решить вопрос о смене ассоциаций, надо подвергнуть внимательному изучению не только растительность, но и другие стороны природы.

Когда граница ассоциации найдена и установлена сменяющая ассоциация, следует попытаться составить прогноз развития ассоциации. Например, в ассоциации ельника-брусничника нами была отмечена черника, а в понижениях микрорельефа — кукушкин лен; примыкает к данной ассоциации ельник-черничник. Можно предполагать, что развитие этой ассоциации будет протекать,

в силу биологических особенностей кукушкина льна, в направлении образования более влаголюбивой ассоциации ельника-черничника.

Закончив на этом полевую часть работы, следует иметь в виду, что по возвращении предстоит обработка полученных материалов: продолжение работы по гербаризации собранных образцов растений, определение незнакомых видов, приведение в порядок геоботанических описаний, вычерчивание профиля.

Изучение растительности луга

Луговая растительность представляет сообщества травянистых многолетних мезофитных растений. В зависимости от положения на местности все луга делят на материковые, расположенные в плакорных условиях, и пойменные, лежащие большей частью на первой (луговой) аллювиальной террасе. Материковые луга делят на суходольные, увлажняемые только атмосферными осадками, и низинные, имеющие, кроме атмосферного, и грунтовое питание. Суходольные луга распространены преимущественно в лесной зоне; низинные луга более характерны для степной зоны; значительная часть луговых степей [1], образованная преимущественно многолетними мезофитными растениями, с большим правом может быть причислена также к лугам. Пойменные луга могут быть заливаемыми и незаливаемыми.

Если имеется возможность, то нужно сделать описание как на поемном, так и на суходольном лугу, чтобы получить материал для сравнения. Изучение пойменного луга интересно начать с широкого обзора его, рассматривая луг с высокого берега. При этом различные аспекты позволят заметить, что луг на протяжении разреза поймы неоднороден, изменяясь от уреза воды к притеррасному понижению. На луговой террасе можно заметить смену аспектов, вызванную изменением микро- и мезорельефа.

Избрав для пробного описания тот или иной участок, наносят контур его на план, а затем закладывают пробную площадку, обычно размером в 1 $м^2$. Оградив площадку подобно тому, как это сделано в лесу, следует отметить дату описания и записать ее в бланк, а затем посмотреть, каков аспект участка и какие растения его создают. Чем больше двудольных растений на лугу, тем пестрее оказывается аспект; на лугах, где преобладают злаки или осоки, аспект обычно неярок. Затем составляют флористический список. Эта работа на лугу занимает много времени, так как флористическое разнообразие здесь обычно большое. Флористический список луговых растений составляют по хозяйственным группам: злаки, бобовые, разнотравье, осоки, мхи. Группы злаков, бобовых и осок включают фактически по одному семейству,

---

[1] См. ниже, «Изучение растительности степи».

но наиболее обширная группа разнотравья охватывает множество семейств двудольных растений, имеющих обычно более или менее яркие цветки. Группа мхов представлена небольшим количеством видов.

Луговые злаки являются многолетними растениями. По характеру образования новых побегов все многолетние злаки делятся на корневищные, рыхлокустовые и плотнокустовые (см. рис. 15).

У корневищных злаков вновь образуемые побеги (корневища) растут горизонтально, прорывают влагалище и, стелясь внутри почвы, постепенно разрастаются. В их узлах закладываются почки, которые, развиваясь, дают вертикальные надземные побеги. В результате у корневищных злаков надземные побеги находятся на значительном расстоянии один от другого. К корневищным злакам относятся, например, пырей ползучий (Agropyron repens P. B.), костер безостый (Bromus inermis Leyss.).

У рыхлокустовых злаков вновь образующиеся из боковой почки побеги прорывают влагалище и направляются под острым углом вверх. В результате развития нескольких надземных побегов образуется куст, в котором побеги расположены на некотором расстоянии друг от друга (рыхло), отсюда происходит название «рыхлокустовые злаки».

Из рыхлокустовых злаков на лугах распространены: тимофеевка луговая (Phleum pratense L.), лисохвост луговой (Alopecurus pratensis L.), ежа сборная (Dactylis glomerata L.), (рис. 16) и многие другие.

У плотнокустовых злаков развивающиеся из боковых почек новые побеги сразу устремляются вверх, не прорывая или прорывая влагалище; в результате возникают плотные кусты; злаки, имеющие подобное кущение, получили название плотнокустовых. Узел кущения у плотнокустовых злаков расположен над поверхностью почвы, что обеспечивает регулярный газообмен. К плотнокустовым злакам принадлежат: щучка (луговик дернистый) (Deschampsia caespitosa P. B.), белоус прямой (Nardus stricta L.), овсяница овечья (Festuca ovina L.).

На различных луговых участках можно видеть преобладание злаков того или иного типа кущения. На рыхлых, хорошо аэрируемых почвах преобладают корневищные злаки. В результате жизнедеятельности растений происходит постепенное уплотнение почвы, к корневищным злакам присоединяются рыхлокустовые. Позднее, при еще большем уплотнении почвы, корневищные злаки совершенно выпадают, поселяются плотнокустовые злаки, вызывающие дальнейшее уплотнение почвы, что приводит к постепенному выпадению рыхлокустовых злаков; луг стареет и превращается в пустошь.

Благодаря чрезвычайно большой способности злаков к вегетативному размножению, на лугах, кроме генеративных, обычно находится множество вегетативных побегов злаков. Вследствие

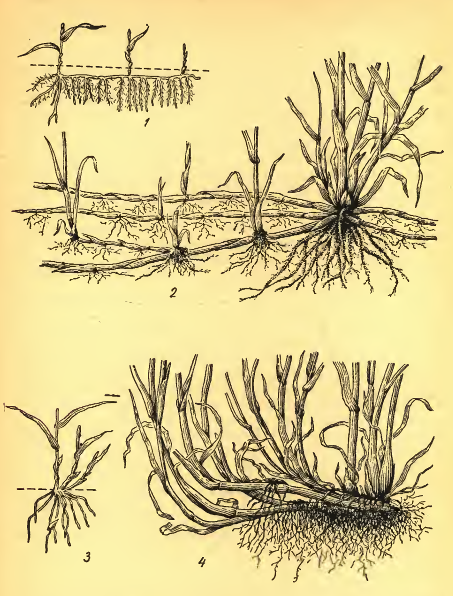
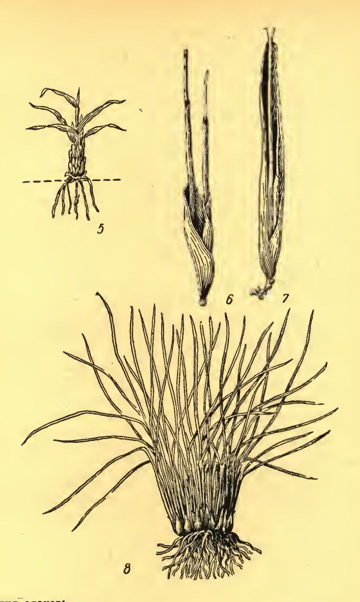


Рис. 15. Типы

1 — схема кущення корневищного злвка; *2* — корневнще пырея ползучего, на ветвях кустового злака; *4* — дернниа рыхлокустового злака тимофеевкн луговой; *5* — схема инзового листа; *8* — дернина



кущения злаков:

его расположено множество молодых надземных побегов; 3 — схема кущения рыхлокущения плотнокустового злака; 6 и 7 — инициальный и новый побеги белоуса в пазухе плотнокустового злака белоуса.

этого злаки являются главными созидателями травяной дернины, так характерной для лугов.

В хозяйственном отношении злаки имеют очень большое значение, составляя основную массу травостоя лугов; сено, получаемое из них, хорошо хранится, не перетираясь в труху. Это делает злаки главной группой лугового травостоя.

Собрать злаки описываемого лугового участка, рассмотреть их и решить вопрос о типе кущения, а по возвращении с экскурсии определить их — одна из важнейших задач студентов на полевой практике.

Группа бобовых (вернее мотыльковых) морфологически очень монотипна. Все бобовые имеют характерное (мотыльковое) строение цветка, сложные (перистые, тройчатые, реже пальчатые) листья с хорошо развитыми прилистниками. На лугах они представлены небольшим количеством видов, из которых наиболее обычны клевера, имеющие головчатые соцветия и большей частью тройчатые листья. Главнейшие из них: клевер луговой (Trifolium pratense L.), клевер средний (Trifolium medium L.), клевер ползучий (Trifolium repens L.), горошки; наиболее обычен горошек мышиный (Vicia cracca L.), горошек заборный (Vicia sepium L.), чина луговая (Lathyrus pratensis L.) (с кистями желтых цветков), лядвенец рогатый (Lotus corniculatus L.) (см. рис. 17). Громадное большинство бобовых, в том числе и названные выше, являются ценнейшими луговыми травами, содержащими большое количество органического азота. Присутствие их на лугах в большом количестве позволяет дать высокую оценку этим лугам.

Группа разнотравья наиболее многочисленна, по количеству видов она стоит на первом месте. Так же многочисленны экземпляры представителей большинства разнотравья на многих лугах. По кормовым качествам разнотравье обычно считают не имеющим хозяйственной ценности. Однако такой суммарный подход неверен. Многие представители разнотравья, например одуванчик (Taraxacum officinale Web.), борщевик (Heracleum sibiricum L.), тысячелистник (Achillea millefolium), кровохлебка (Sanguisorba officinalis L.), содержат основных питательных веществ (белков, крахмала и жира) больше, чем лучшие луговые злаки. Представители разнотравья при сушке легко ломаются, превращаясь в труху, и в таком виде не поедаются, но в виде зеленого или силосованного корма многие растения этой группы отлично поедаются и являются полноценным калорийным кормом.

Среди разнотравья есть группа вредных, ядовитых растений, присутствие которых в сене (а особенно в свежем корме) может вызвать тяжелые отравления домашних животных. Группа эта довольно велика. В нее входит большое количество растений, относящихся к семейству лютиковых: виды рода лютик, калужница болотная (Caltha palustris L.), василистник (Thalictrum) и др.; полупаразиты из семейства норичниковых: виды рода погремок (Rhinanthus major Ehrh., R. minor L.), очанка (Euph-



Рис. 16. Ценные кормовые злаки:
1 — тимофеевка луговая (Phleum pratense); *2* — ежа сборная (Dactylis glomerata L.); *3* — пырей ползучий (Agropyron repens); *4* — костер безостый (Bromus inermis L).



Рис. 17. Главнейшие луговые бобовые:
1 — клевер гибридный (Trifolium hybridium L.); *2* — клевер средний (Trifolium medium L.); *3* — клевер ползучий (Trifolium pratense L.); *4* — клевер красный (Trifolium repens L.); *5* — мышиный горошек (Vicia cracca L.); *6* — чина луговая (Lathyrus pratensis L.);

rasia), из споровых — хвощи болотный и луговой (Equisetum palustre L., E. pratense Ehrh.) и др.

Группа осоковых бывает представлена то большим, то меньшим количеством видов и экземпляров. Так, на низинных лугах возникают осоковые ассоциации, эдификаторами которых являются осоки, например осока стройная (Carex gracilis Hurt.), осока вздутая (Carex inflata Huds.), осока лисья (Carex vulpina L.). На многих лугах осоки вообще отсутствуют или количество их незначительно. Кормовые качества осоковых сильно подвержены сезонным колебаниям. В раннем возрасте, когда они еще мягки, осоковые отлично поедаются, но позднее они грубеют, кормовое достоинство их сильно снижается. Во время практики по географии растений необходимо познакомиться с основными видами луговых осок.

Собирают в гербарий и виды мхов, составляющие живой напочвенный покров. Наиболее часто на лугах встречаются следующие виды мхов: туидиум признанный (Thuidium recognitum), туидиум пихтовидный (Thuidium abietinum), климаций древовидный (Climacium dendroides).

Окончив составление флористического списка, следует заняться изучением фитоценоза. Высоту ярусов высокотравья и мелкотравья определяют по верхней границе преимущественной высоты растений того или иного яруса, измеряют высоту сантиметровой лентой. На лугах, где условия существования недостаточны, первый ярус выпадает, луга превращаются в мелкотравные, при этом производительность их очень сильно падает.

Высокотравье состоит из злаков первой величины: тимофеевки, лисохвоста, ежи сборной, пырея и других (рис. 16). Эти злаки первого яруса получили название верховых злаков. Наличие большого их количества обычно обусловливает хороший урожай сена. В состав высокотравья входят также двудольные: кровохлебка, василистники, таволга (Filipendula ulmaria Maxim.), борщевик и многие другие.

Второй ярус, называемый часто подседом, включает мелкотравье из злаков, например пахучий колосок, трясунку среднюю, полевицу обыкновенную (Agrostis vulgaris With.) и многие другие; множество видов двудольных растений, виды рода подмаренник (Galium), манжетку (Alchemilla), некоторые виды вероник (Veronica), черноголовку обыкновенную (Prunella vulgaris L.) и др., большинство бобовых: клевера, горошки, чину, лядвенец и некоторые другие. Злаки второго яруса носят название низовых. Во втором ярусе находится также множество вегетативных побегов злаков первого яруса.

Третий ярус — моховой покров — находится в зависимости от влажности и степени уплотненности почвы. На молодых лугах с хорошо аэрируемой почвой моховой покров развит очень слабо и большей частью представлен отдельными растениями климация древовидного (Climacium dendroides). При уплотнении почвы

роль мохового покрова увеличивается. На старых, бедных лугах с уплотненной почвой мхи сплошь покрывают почву, луга фактически перерождаются в моховые пустоши. Мхи — хозяйственно нежелательные компоненты луговых фитоценозов.

Работа по составлению флористического списка позволит выявить большое количество незнакомых растений, которые следует взять для гербаризации и определения.

При составлении флористического списка следует обратить внимание на фенологические фазы развития луговых растений и занести эти данные в особую колонку списка (см. бланк описания, приложение 8), пользуясь значками (см. стр. 97).

Затем следует выявить обилие растений по ярусам, отметив его в соответствующей графе бланка. В каждом ярусе можно найти одно или несколько растений, обладающих наибольшим обилием. Эти растения окажутся эдификаторами.

Знакомясь с флористическим составом, ярусностью, аспектом, следует обратить внимание на характер распространения растений, принадлежащих к различным видам, что в большинстве случаев дает материал к выявлению биологических особенностей этих видов. При этом можно заметить, что одни растения рассеяны по изучаемой площади равномерно, другие образуют пятна, а третьи — кусты. Например, нивяник обыкновенный (Leucanthemum vulgare Lam.) распространен равномерно, а полупаразитные норичниковые — погремок, очанка — встречаются большей частью пятнами, так как семена этих однолетних растений при сушке сена дозревают и в массе выпадают на одном участке; такие же пятна дают обычно растения, способные к вегетативному размножению, например корнеотпрысковые растения: молочай прутьевидный (Euphorbia virgata W. et K.), горчак (Picris hieracioides L.) и многие другие. Кусты образуют дернистые злаки, клевера, осоки и др. Как говорилось, характер распространения растений выясняется путем учета встречаемости. К этой работе и следует перейти, регистрируя встречаемость в особой табличке (см. приложение 8).

В заключение следует провести пробный укос с площадки в 1 *м*². Растения срезают ножницами на высоте 4—5 *см* и складывают снопиком на плотную бумагу, в которую затем и завертывают укос.

Наконец, дают название ассоциации, которое слагается из названий эдификаторов первого и второго ярусов, например ежа сборная — клевер луговой, или Dactylis glomerata — Trifolium pratense.

Закончив описание ассоциации, надо найти границу ее и выяснить вопрос о причине происходящей замены. На лугу в период цветения, как уже говорилось, границы ассоциаций легко обнаружить по смене аспектов. Причину изменения ассоциации надо искать в изменениях экологической обстановки. Во время полевой практики по геоморфологии студенты изучили долину и пойму

реки в районе практики. Даже при крайней нерасчлененности поймы можно выделить несколько последовательно замещающих ассоциаций в прирусловой и центральной пойме и одну в притеррасном понижении. Переходя последовательно от описываемой ассоциации к притеррасному понижению и к урезу воды в реке, следует отыскать другие ассоциации (по основным эдификаторам); появление их надо связать с изменением геоморфологического строения. Характер ассоциаций находится также в прямой зависимости от уровня грунтовых вод и особенностей седиментации, обусловливающей плодородие и механические свойства почвы. В заключение работы на лугу следует составить профиль, на котором будут отражены ассоциации от прирусловой поймы до притеррасного понижения.

В качестве примера приведем описание профиля малоразвитой поймы р. Оредеж (см. рис. 18).

Непосредственно близ уреза воды находятся заросли ольхи и ивы. Выше по склону берегового вала располагается ассоциация, в которой преобладают злаки: пырей ползучий, костер безостый, тимофеевка и др. По преобладающей роли пырея, ассоциация названа злаково-пырейной. Выше находится прирусловой вал, поросший ассоциацией, образованной, главным образом, ксероморфными растениями. Здесь растут многочисленные экземпляры кошачьей лапки, ястребинка волосистая (Hieracium pilosella L.), гусиная лапка (Potentilla anserina L.), очиток едкий (Sedum acre L.) короставник луговой (Knautia arvensis Coult.), коровяк черный (Verbascum nigrum L.). Ассоциация эта названа пустошью, так как основная роль в сложении растительного покрова принадлежит не луговым мезофитам, а ксероморфным растениям. Ассоциация эта расположена на бедной минеральными веществами почве, сложенной из перемытых девонских песчаников; условия водоснабжения растительного покрова явно недостаточны.

Центральную часть поймы занимает разнотравно-мятликовая ассоциация, в которой из злаков, кроме мятлика лугового, встречаются: тимофеевка, полевица белая и др. Бобовые не обильны, встречаются чина луговая, мышиный горошек, клевер луговой и клевер ползучий. Разнотравье составлено большим количеством видов, наиболее обильны: нивяник, щавель обыкновенный (Rumex acetosa L.), василек луговой, подорожник средний и мн. др. В притеррасном понижении ранее находилась старица, в настоящее время полностью заросшая. Здесь эдификаторами являются мелкие осоки: осока заячья (Carex leporina L.), осока бледная (Carex pallescens L.), осока мохнатая (Carex hirta L.). Из разнотравья наиболее обычны: шлемник обыкновенный (Scutellaria galericulata L.), вербейник обыкновенный (Lysimachia vulgaris L.), вероника поручейная (Veronica beccabunga L.), представленные небольшим числом экземпляров. Ассоциация называется мелкоосоковой.

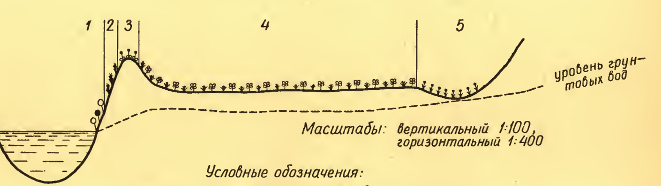

Профиль ассоциаций поймы р. Оредеж
в окрестностях поселка Вырица
1
2
3
4
5
уровень грунтовых вод
Масштабы: вертикальный 1:100,
горизонтальный 1:400
Условные обозначения:
1- заросли кустарников (ольха и ива)
3- пустошь
2- злаково-пырейная ассоциация
4- мятликово-разнотравная ассоциация
5- мелкоосоковая ассоциация

Рис. 18.

Камеральная часть работы состоит из обработки гербарного материала, обработки укоса, вычисления урожайности, обсуждения вопроса о хозяйственной ценности данного участка и возможных мероприятий, способствующих повышению ее, а также вычерчивания профиля.

Укос обрабатывается таким образом: разбирается по хозяйственным группам (злаки, бобовые, разнотравье, осоки), высушивается до воздушносухого состояния и взвешивается, затем производится расчет урожая по фракциям и в целом на гектар. При этом надо иметь в виду, что качественная сторона урожая имеет большое значение.

Изучение растительности болот

Болотной называется растительность, испытывающая постоянное избыточное увлажнение, в результате которого не происходит полного разложения мертвых органических остатков и накапливается торф.

Болота широко распространены на территории СССР; происхождение их различно. Одни возникают в результате зарастания озер или заболачивания лесов и лугов, другие образуются на месте выхода ключей.

По характеру связи с минеральным субстратом все болота делят на верховые, низинные и переходные. На низинных болотах связь растений с минеральным субстратом не прекращается. На верховых болотах растения оторваны от минерального субстрата, вода поступает только в виде атмосферных осадков. Промежуточным звеном являются переходные болота; растения, населяющие их, имеют связь с минеральным субстратом, но менее полную, чем на низинных болотах. Вследствие различных экологических условий на верховых и низинных болотах, растительный покров их резко различен — на верховых болотах живут виды, менее требовательные к минеральному питанию.

Растительный покров болота может быть травянистым, древесным и кустарниковым, моховым, вследствие чего болота делят на травяные, лесные, кустарниковые и моховые.

Для более детального ознакомления остановимся на методике изучения растительности сфагновых болот, широко распространенных по всей подзоне тайги и встречающихся также в северной части подзоны широколиственных лесов. Растительность этих болот меняется при продвижении с севера на юг, но основным эдификатором этих болот являются виды сфагнума и его спутники из вересковых, брусничных и некоторых других семейств. На болотах Советского Союза встречается 43 вида сфагнума, создающего экологическую обстановку. В силу особенностей анатомического и морфологического строения сфагнума внутри водоносных клеток листьев и стеблей, а также между плотно прижатыми друг к другу ветвями задерживается вода, выпадающая

в виде осадков; фильтрация ее в почву не происходит. Кроме того, растения эти, нарастая год за годом вверх, в нижних частях постепенно отмирают, но не сгнивают, а, погружаясь, оторфовываются; полному разложению препятствует избыточная влажность и связанная с нею недостаточность кислорода, тормозящая развитие аэробных гнилостных бактерий. В результате постоянного нарастания сфагнума происходит отрыв погруженных частей растений от минерального субстрата; поэтому олиготрофность является очень характерным признаком сфагновых болот.

При изучении болотной растительности следует сначала произвести общий осмотр болота. В зависимости от стадии развития картина окажется различной, но если болото находится не в ранней стадии своего развития, характер растительного покрова будет весьма типичен — на поверхности сфагнового ковра располагается обильный покров из полукустарников, придающих болоту столь своеобразный вид.

Флористический состав следует учесть на довольно большой площадке (50—25 $м^2$), чтобы в список видов попали все характерные растения. Флора сфагновых болот довольно бедна, но очень своеобразна, что объясняется спецификой экологической обстановки. В своеобразных условиях сфагновых болот способны жить немногие растения, для которых быстрое нарастание сфагнума не является гибельным и которые могут выносить не только резкий разрыв между температурами мертвого сфагнума и воздуха, но и резко выраженную бедность и кислотность почвы. Здесь растут полукустарниковые растения, нижние части стеблей которых при нарастании из года в год сфагнума, погружаясь в толщу его, вырабатывают придаточные корни, и травянистые растения, способные вытягивать вверх свои подземные органы, в силу чего моховой покров не поглощает этих растений.

Условия обитания на сфагновых болотах настолько специфичны, что многие растения, встречающиеся здесь, являются эдификаторами. Чрезвычайно характерны для сфагновых болот растения из семейства вересковых: багульник болотный (Ledum palustre L.), подбел болотный (Andromeda polifolia L.), мирт болотный (Chamaedaphne calyculata Moench.), вереск (Calluna vulgaris Hill.); брусничные: клюква (Oxycoccus palustris Pers.), голубика (Vaccinium uliginosum L.), черника (Vaccinium myrtillus L.), брусника (Vaccinium vitis-idaea L.).

В более северных широтах на сфагновых болотах обычны: карликовая березка (Betula nana L.), водяника (Empetrum nigrum L.), морошка (Rubus chamaemorus L.). Очень часто на сфагновых болотах встречается насекомоядное растение росянка (Drosera rotundifolia L., D. anglica Huds.), листья которого обильно покрыты волосками, вырабатывающими фермент. Обычны на сфагновых болотах виды рода пушица (Eriophorum vaginatum L., E. polystachyum L.) и некоторые виды осок.

Изучая флористический состав, следует внимательно присматриваться к характеру размещения основных эдификаторов по микрорельефу болота; например, голубика, багульник живут на вершинах кочек, тогда как другие (например, пушица) располагаются между кочками. При изучении расположения видов сфагнума по микрорельефу болота выясняется такая же закономерность: различные виды живут в строго определенных частях его. Например, более влаголюбивый Sphagnum cuspidatum располагается в основании кочек, а менее влаголюбивый Sph. aqutifolium — на вершинах кочек. Строгая приуроченность видов к определенному положению на микрорельефе болота показывает, что экологические условия влекут за собой явление фрагментированности ассоциаций на сфагновом болоте. Свои наблюдения за расположением видов по микрорельефу болота следует занести в дневник, чтобы затем использовать при составлении отчета.

Особое внимание надо обратить на специфику растений сфагнового болота. Большая часть полукустарников, встречающихся здесь, обладает ксероморфными чертами; листья их кожистые, многолетние, покрыты на нижней поверхности то разнообразными волосками, то восковым налетом. Раскапывая подушку сфагнума, окружающую нижние части этих растений, следует обратить внимание на то, что погруженные в толщу ее стебли направлены косо вверх и покрыты придаточными корнями. Последняя особенность играет прямую приспособительную роль в условиях постоянного нарастания.

Выделив из толщи сфагнума росянку, следует также обратить внимание на приспособительные черты — растение имеет вертикально направленное вверх корневище, на котором находятся розетки засохших листьев за последние 2—3 года. По длине корневища между розетками можно судить о скорости нарастания сфагнума за предыдущие годы.

Если на изучаемом болоте растет сосна обыкновенная, то следует обратить внимание на внешний облик ее (характер ствола, прирост в высоту, длина хвои), а также на характер главного корня.

Закончив знакомство с основными видами растений сфагнового болота, следует заложить маленькую пробную площадку (размеры ее определяются в природных условиях), которая охватит кочку и находящееся рядом понижение. В результате работы надо составить профиль, на котором будет отражено положение тех эдификаторов, которые растут на кочке и в понижении.

Наконец, надо заняться вопросом генезиса болота и выяснением причины смены болотной растительности другими типами. Наиболее верный и исчерпывающий ответ на вопрос о происхождении болота дает анализ торфа, взятого из разных горизонтов, но в условиях кратковременной полевой практики этим методом

воспользоваться не удастся. Поэтому надо попытаться отыскать ответ на этот вопрос, анализируя окружающую обстановку; в одних случаях ответ дает анализ состояния растительности; например, на болоте имеются прямоствольные сосны старших классов возраста, что указывает на то, что они в прошлом жили в лесу. Или, раскапывая кочки, можно обнаружить пни, свидетельствующие о зарастании болотом лесной территории. В других случаях торфяное болото граничит с открытым водным пространством или в части болота имеется сплавина; тогда можно утверждать, что идет процесс нарастания сфагнового болота. Иногда сфагновые болота окружены со всех сторон одновозрастным лесом и можно предположить, что произошло заболачивание лесной территории.

Для решения вопроса о причинах смены сфагнового болота другим типом растительности следует проанализировать границу. Здесь можно заметить, что рядом расположенная растительность занимает повышенное положение по отношению к сфагновому болоту. В этой окраинной части болота болотная растительность и микрорельеф не так резко выражены, так как растения в той или иной мере связаны с минеральным субстратом, в результате чего развитие основного эдификатора — сфагнума — замедлено. Этим объясняется явление выпуклости средней части болота, но при больших размерах его эта выпуклость глазом обычно не улавливается или улавливается с трудом.

Изучение водной растительности

В громадном количестве разнообразных континентальных водоемов, представленных озерами, прудами, реками, речками, ручьями и водохранилищами, живет большое количество разнообразных растений, продуцирующих органическое вещество и создающих своеобразный режим этих водоемов. Органические вещества, создаваемые этими растениями, идут на питание разнообразных животных, населяющих водоемы, а часть их, отмирая и опускаясь на дно, создает то большие, то меньшие толщи различных отложений.

На жизнь растительного населения водоемов, его состав и интенсивность развития влияет целый ряд факторов, среди которых наличие минеральных веществ, глубина, прозрачность воды, скорость ее течения, характер подстилающих пород водоема, температурный режим, кислотность накладывают определенный отпечаток и обусловливают развитие тех или иных представителей растительного мира.

В свою очередь растительность накладывает отпечаток на жизнь водоема. Наиболее ярко это проявляется при «цветении воды» и «зарастании водоема». «Цветение воды» обусловлено множеством видов низших организмов, размножающихся очень интенсивно и заполняющих воду густой взвесью их.

Флора высших растений, населяющих водоемы, представлена в основном покрытосеменными растениями; встречается также несколько видов папоротников и мхов.

Состав флоры того или иного водоема зависит от степени богатства воды минеральными веществами. Водоемы по количеству минеральных веществ в них делятся на эвтрофные — с богатым содержанием минеральных веществ, олиготрофные — с малым содержанием минеральных веществ и дистрофные — гумусовые или болотные озера.

В достаточно богатых эвтрофных озерах обычны явления нарастания и зарастания. Оба процесса приводят к уменьшению водоема и в конечном итоге к полному исчезновению его и превращению в болото.

Процесс нарастания происходит с берегов в виде образования сплавин в северных частях Советского Союза или образования плавней в более южных частях страны.

При выборе водоема для экскурсионных целей предпочтение следует отдать эвтрофному, наиболее крупному и слабо проточному водоему, в котором найдутся различные глубины, зарастание и сплавинная часть.

Обозревая водоем с более высокого берега, можно заметить плоский зеленый ковер, простирающийся от берега до открытого зеркала воды. Этот ковер представляет собой сплавину. Обследуя берега, следует попытаться найти различные стадии образования сплавины и различные типы ее. На первых стадиях развития сплавины, образующейся обычно у обрывистых берегов, происходит наступление прибрежных растений. Процесс начинается с того, что у отдельных корневищных прибрежных растений, например вахты трехлистной (Menyanthes trifoliata L.), сабельника болотного (Comarum palustre L.), белокрыльника болотного (Calla palustris L.), начинается разрастание горизонтальных корневищ, направленное на открытую водную поверхность. Корневища эти, постепенно удлиняясь, сплетаются и образуют рыхлый ковер, на котором поселяются другие растения. Из них наиболее часты корневищные осоки: осока острая (Carex acuta L.), осока вздутая (Carex inflata Huds.), осока пузырчатая (Carex vesicaria L.), осока шершавоплодная (Carex lasiocarpa Ehrh.), осока топяная (Carex limosa L.), шейхцерия болотная (Scheuchzeria palustris L.). Среди этих растений поселяются наиболее влаголюбивые виды сфагнума.

Из года в год толща ковра, покрывающего водную поверхность, увеличивается, нижние части его, отмирая, оторфовываются, под собственной тяжестью частично отрываются и опускаются на дно. В результате этого толща воды под сплавиной постепенно уменьшается. Одновременно с этим корневищные растения продолжают наступать на водную поверхность, постепенно уменьшая открытое зеркало водоема. Таким образом, у линии соприкосновения сплавины с открытой частью водного

пространства находится наиболее тонкий край ее, у берегов же сплавина, нарастая, теряет постепенно связь с грунтом и превращается в типичное сфагновое болото, зарастающее полукустарниками. Образование сплавин — наиболее обычное явление при заторфовывании северных водоемов.

На сплавине следует: 1) составить флористический список растений, ее образующих, и собрать гербарные образцы их; в этикетках следует указать, в какой части сплавины собрано то или иное растение; 2) при помощи шеста промерить глубину в разных частях сплавины; 3) произвести геоботаническое описание растительности сплавины и составить профиль.

Закончив работу на сплавине, следует перейти к выяснению вопроса о распределении водной растительности в зарастающей части водоема. На общее распределение растений по водоему большое влияние оказывает глубина. В связи с этим работу надо начать с невысокого, полого спускающегося берега, который затем образует такое же пологое дно. В зависимости от глубины водная растительность образует несколько поясов, или зон. Различают следующие зоны: мелководную, населенную мелкими гидрофитами и простирающуюся от береговой линии до глубины в один метр; более глубокую (1—3 *м*), населенную высокими гидрофитами; еще более глубокую, где на поверхности располагаются только плавающие листья, а растения погружены в толщу воды и прикреплены к грунту; наконец, еще глубже располагается зона погруженных растений, за которой идет пространство, населенное микроскопическими растениями и животными, взвешенными в толще воды и называемыми планктоном. Эта идеальная картина смены растительности в связи с плавным изменением глубины часто оказывается нарушенной недостаточной глубиной водоема или неровностями его дна.

В прибрежной мелководной зоне живет большое количество растений, которые при высоком стоянии воды погружены своими основаниями в нее, а в период межени могут на время выйти из воды. Из числа растений этой зоны наиболее характерны и обычны: сусак зонтичный (Butomus umbellatus L.), частуха подорожниковая (Alisma plantago-aquatica L.), стрелолист (Sagittaria sagittifolia L.); из двудольных обычны здесь вех ядовитый (Cicuta virosa L.) и омежник водяной (Oenanthe aquatica Poir.) из семейства зонтичных; гречиха земноводная (Polygonum amphibium L.) из гречишных; кизляк (Naumburgia thyrsiflora Rchb.) из семейства первоцветных; хвощ топяной (Equisetum fluviatile) из споровых. Среди этих многолетних растений, имеющих массивные подземные органы, которыми они крепко удерживаются в почве в период высокого стояния воды, располагаются неприкрепленные растения, плавающие на поверхности ее. Среди них наиболее часто встречаются водокрас (Hydrocharis morsus-ranae L.), ряска малая и трехдольная (Lemna minor L., L. trisulca L.), спиродела (Spirodela polyrhiza Schecid.). Здесь же

встречаются полностью погруженные растения: роголистник (Ceratophyllum demersum L.) и насекомоядное — пузырчатка (Utricularia vulgaris L.). Впрочем растения эти характерны и для следующей зоны, носящей название зоны высоких гидрофитов и распространенной на глубине 1—3 *м*. В более мелкой части этой зоны образует сплошные заросли тростник обыкновенный (Phragmites communis L.), относящийся к семейству злаков. Растение это имеет деревенеющие соломины с очередными широколинейными листьями и крупной то зеленой, то лиловато-черной метелкой. Тростник обладает очень большим ареалом и большой экологической амплитудой, встречаясь порой на сухих песчаных почвах. В более глубоких местах растет также сплошными зарослями камыш озерный (Schoenoplectus lacustris Palla), имеющий темно-зеленые с сизым налетом стебли, лишенные листьев и несущие зонтиковидные соцветия бурых колосков. Оба эти растения обладают крепкими корневищами, вследствие чего отлично противостоят ударному действию волны. Их высаживают иногда по берегам континентальных водоемов для прекращения абразионной деятельности волн.

Если первую и отчасти вторую зоны можно обследовать, заходя с берега, то дальнейшая работа может происходить только на лодке. Более глубоко (3—5 *м*) идет зона растений с плавающими на поверхности воды листьями. Характеризуется она прежде всего растениями, относящимися к семейству кувшинковых (Nymphaceae). Из этого семейства у нас очень широко распространены виды рода кувшинка (Nymphaea alba L., N. candida Presl.) и кубышка (Nuphar luteum L.). Кувшинка, называемая часто водяной лилией, обладающая великолепными белыми цветками, имеет массивное корневище толщиной в руку и более, укрепленное на дне водоёма шнуровидными, почти не ветвящимися корнями. На корневище находятся крупные рубцы от листьев и цветоносов прошлых лет. В корневище откладывается большое количество запасных питательных веществ, вследствие этого можно использовать его на корм животным. Кубышка имеет желтые цветки. Листовые черешки этих растений могут удлиняться при повышении уровня воды и вновь выносить их крупные листовые пластинки на поверхность.

Кроме кувшинки и кубышки, в этой зоне живут гречиха земноводная, рдест плавающий (Potamogeton natans L.), рдест разнолистный (Patamogeton heterophyllus Schreb.), рдест альпийский (Potamogeton alpinus Balb.). Все перечисленные растения прикрепляются к грунту и выносят на поверхность воды плавающие по ней листья. В этой зоне живут также неприкрепленные растения, с которыми можно познакомиться в двух предыдущих зонах.

За зоной растений с плавающими по поверхности листьями лежит более глубоководная зона погруженных растений (5—7 *м*). С берега эта зона кажется лишенной растительности, так как

растения, ее населяющие, целиком погружены в воду. Среди растений этой зоны на первое место надо поставить рдесты — рдест пронзеннолистный (Potamogeton perfoliatus L.), рдест блестящий (Potamogeton lucens L.). Встречается здесь уруть (Myriophyllum) с листьями, рассеченными на мелкие доли.

Глубже семи метров располагается водное пространство, занятое некоторыми прикрепляющимися ко дну водорослями и планктоном.

В результате обследования растительности и промеров глубины следует составить профиль распределения высшей водной

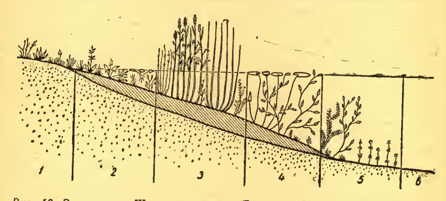


Рис. 19. Зарастание Ширского озера (Гатчинский район Ленинградской области):
1 — береговые гидрофиты; 2 — прибрежные мелководные гидрофиты; 3 — высокие гидрофиты «камыши»; 3 — гидрофиты с плавающими на поаерхности листьями; 5 — погруженные гидрофиты; 6 — планктон.

растительности. Образец профиля зарастающего озера дается на рисунке 19. Растения, собранные для гербаризации, должны быть сразу заложены в папку или погружены в ведерко с водой.

Изучение растительности степи

Степная растительность зональна и образована преимущественно многолетними ксерофитными травянистыми растениями. Как известно, степная растительность располагается на черноземах различных вариантов, реже на каштановых почвах. Годовое количество осадков в степи колеблется от 250 до 450 *мм*.

В связи с большой протяженностью степей и вызываемой ею климатической амплитудой степи оказываются неоднородными и могут быть разделены на северные и южные.

С давних времен степные черноземы стали ареной земледелия. В настоящее время в Европейской части СССР степные участки сохранились как небольшие фрагменты, вкрапленные в сельскохозяйственные массивы и расположенные по «неудобным» землям. Кроме того, степи во всей их девственной красоте

сохранились в заповедниках (например, Аскания-Нова — южная степь).

Приступая к описанию степного участка, следует так же, как на лугу или болоте, произвести широкий осмотр его. По смене аспектов в степи можно решить вопрос об имеющейся здесь смене ассоциаций. При смене ассоциаций, происходящей на протяжении одного — нескольких метров, следует, закладывая площадки в 1 $м^2$, быть внимательными и выбрать участок с однородной растительностью. Кроме того, часто на поверхности почвы в степях можно видеть небольшие холмики земли, выброшенные землероями из более глубоких горизонтов. Растительный покров на них отличается от растительного покрова степи большим количеством одно- и двулетних растений и растениями, имеющими приспособления к вегетативному размножению. Это явление смены растительности в степи называют мозаичностью. При описании площадки с мозаичным растительным покровом растительность холмиков надо учесть отдельно.

Заложив пробную площадку и переходя к учету видового состава и составлению флористического списка, следует быть особенно внимательным, помня, что видовая насыщенность в степи очень велика и надо стремиться к тому, чтобы список и сборы были полными.

Вследствие того, что основными эдификаторами степей являются дерновинные злаки, составление флористического списка надо начать с выявления видового состава их. Среди степных злаков на первое место ставят виды ковыля (Stipa), типчак (Festuca sulcata Vill.) и близкие ему виды; житняк (Agropyron pectiniforme Roem. et Schult.), тонконог (Koeleria gracilis Pers.) и др. (рис. 20). Часто эдификаторами являются не один, а два-четыре вида вместе. Линейные листовые пластинки этих растений во влажное время активно ведут фотосинтез; с наступлением сухого времени они щетиновидно свертываются или складываются, транспирация и фотосинтез резко падают.

Значительную роль в сложении растительного покрова степей играют длительно вегетирующие ксерофитные растения из двудольных. Наиболее характерны из них растения со стержневыми корнями, идущими в более глубокие слои почвы, вегетирующие весь теплый период. Многие из них имеют различные черты ксероморфизма — приспособления к уменьшению испарения воды в виде волосков, воскового налета, эфироносных железок. Все особенности растений следует изучить и записать в дневник. К этой группе относятся многочисленные виды гвоздики (Dianthus M. B.), песчанки (Arenaria procera Spreng., A. longifolia), шалфея (Salvia pratensis L., S. nutans L), горичники, например, горичник русский (Peucedanum ruthenicum M. B.), астрагал (Astragalus dasianthus Pall.) и ряд других.

Встречаются в степи корнеотпрысковые и корневищные растения, способные к вегетативному размножению, например под-



Рис. 20. Ксерофитные степные злаки:
1 — ковыль тырса (Stipa capillata L.); *2* — ковыль Лессинга (Stipa Lessingiana Trin.); *3* — тонконог стройный (Koeleria gracilis Pers.); *4* — типчак (Festuca sulcata Hack).

маренник русский (Galium ruthenicum Willd.), касатик низкий (Iris pumila L.), пиретрум тысячелистный (Pyrethrum millefolium Willd.); встречаются в небольших количествах корневищные широколистные злаки и осоки, например костер береговой (Bromus riparius Rehm.), мятлик узколистый (Poa angustifolia L.), осока приземистая (Carex supina Wahlb.).

Чрезвычайно характерна для степей группа эфемероидов — многолетников с укороченным жизненным циклом, проводящих большую часть года в состоянии покоя. Вегетация подавляющего большинства их приурочена к богатому влагой весеннему периоду. Никаких черт ксероморфизма в надземных частях этих растений не имеется. Среди эфемероидов много растений из семейства лилейных: гиацинтник (Hyacintella leucophaea Schur.), виды тюльпана (Tulipa Schrenkii Rgl., Tulipa Biebersteiniana Roem. et Schult.), шафран (Crocus reticulatus Stev.), встречаются и представители других семейств — гераниевых (Geranium linearifolium D. C.), валериановых (Valeriana tuberosa L.). Наиболее широко распространен и представлен множеством экземпляров эфемероидный злак мятлик луковичный (Poa bulbosa L.). В колосках этого растения, собранных, как у всех мятликов, метелкой, семена не развиваются, а взамен их образуется множество мелких почек — «луковок», которые, опадая на почву, укореняются и прорастают в новые растения.

Из луковичных степных растений наиболее длительно вегетируют многочисленные виды лука, которые следует тщательно выкопать, чтобы взять для гербаризации и определения.

Кроме многолетних ксерофитных растений и эфемероидов, в степях встречаются одно- и двулетники, роль которых при продвижении на юг постепенно возрастает. Ряд однолетников имеет очень укороченный жизненный цикл. Семена их зачастую прорастают еще осенью, образуя прикорневую розетку. Весной развиваются миниатюрные растения, которые образуют цветки, плодоносят и к концу весны — началу лета отмирают. Эти растения-эфемеры способны в весеннее время дать аспект, например веснянка обыкновенная (Erophila verna Bess.), покрывающая степные пространства множеством экземпляров и окрашивающая их в белый цвет. Эфемерами являются проломник удлиненный (Androsace elongata L.), мортук пшеничный (Eremopyron triticeum Nevski), рогоглавник серповидный (Ceratocephalus falcata Pers.).

Однако многие однолетние растения степей вегетируют все лето, имея разнообразные черты ксероморфизма. Одни из них, например однолетние виды качима (Gypsophila muralis L., G. stepposa Klok.), имеют мало испаряющие воду листья, другие сильно опушены, например рогач песчаный (Ceratocarpus arenarius L.), третьи — суккулентны. Некоторую роль в сложении растительного покрова степей играют двулетники, имеющие также разнообразные черты ксероморфизма.

В степных фитоценозах выработалась и получила свое яркое выражение и распространение форма растений, получившая название перекати-поле, являющаяся приспособлением для распространения семян. Перекати-поле встречаются в различных семействах (крестоцветные, гвоздичные, лебедовые, сложноцветные, свинчатковые и др.). У разных растений механизм отделения перекати-поля от почвы различен. Одни из них при подсыхании (связанном с созреванием плодов) выдергиваются с корнем, у других к этому времени стебель делается хрупким и обламывается. Разнообразны растения этой группы и по времени образования соцветий шаровидной формы, по характеру открывания плодов. Все это может явиться предметом внимательного изучения в поле и во время камеральной обработки. Следует найти, собрать и загербаризировать представителей, обладающих этой интересной жизненной формой, а также взять лучшие образцы для институтского музея и высушить их, не прессуя.

Флористический состав сборов будет различен в зависимости от географического положения места практики и от календарных сроков ее. Если практика проходит в районе северных (луговых) степей, в сборах будет много мезофитных луговых растений; если практика проходит в южной части зоны степей, в сборах окажется много однолетников и отчасти полукустарников пустынь (виды полыни, кохия и др.).

Работа по изучению ярусности степного фитоценоза в большинстве случаев вызовет затруднения, так как в степи обычно ярусов много и они незаметно переходят один в другой. Можно, например, выделить ярус злаков и примешивающихся к ним крупных растений разнотравья, ярус разнотравья и ярус эфемеров. Высоту ярусов определяют по преимущественной высоте растений, образующих их, и измеряют сантиметровой лентой.

В связи с высокой видовой насыщенностью находится множественная физиономичность степи. Рекомендуется аспект отдельных участков степи сфотографировать, что даст хороший иллюстративный материал для заключительной конференции и может оказаться полезным в будущей работе учителя (демонстрация фотографий на уроке через эпидиаскоп или изготовление диапозитивов).

Оценка обилия производится так же, как на лугу. В результате этой работы выделяются основные эдификаторы и дается название ассоциации. Например, в первом ярусе эдификатор ковыль Лессинга (Stipa Lessingiana Trin. et Rupr.), а во втором ярусе — василек русский (Centaurea ruthenica Lam.) и шалфей поникший (Salvia nutans L.). Название ассоциации можно записать так: ковыль Лессинга — василек русский + шалфей поникший, или Stipa Lessingiana — Centaurea ruthenica + Salvia nutans.

Познакомившись с конкретным участком степи и методикой описания, переходим к выяснению вопроса о причине смены степ-

ных ассоциаций, которую надо искать в изменении микрорельефа и почвенных условий. Иногда в степях встречаются леса или интразональные типы растительности; причины смены в этих случаях можно найти в крупных геоморфологических изменениях.

Камеральная работа после экскурсии в степь заключается в следующем: закладывание в пресс собранных степных растений; определение незнакомых видов их; составление флористического списка; анализ видового состава — группы жизненных форм степных растений, растений ближних зон; приведение в порядок графических работ и составленного описания растительности.

Изучение культурной флоры

Где бы ни находился район полевой практики, всюду встретятся пространства, занятые культурной растительностью: полями, бахчами, огородами, парниками, садами, парками в различном их сочетании. Знакомство с культурными растениями необходимо включить в план летней полевой практики.

Флора культурных растений, возделываемых в СССР, насчитывает многие сотни различных видов, каждый из которых представлен сортами. Многие культуры, например пшеница, яблоня, возделываются в тысячах разнообразных сортов. Одни из культурных растений выращиваются на громадных площадях (например, пшеница), другие занимают незначительные территории, будучи специфичными для той или иной области (например, лаллеманция — масличное растение из семейства губоцветных из Армении, культивируемое в Краснодарском крае).

Во время полевой практики следует прежде всего составить гербарий культурных растений района практики и определить его. Так как состав культурной флоры может быть очень велик, работу можно распределить, например, следующим образом: часть студентов группы составляют гербарий полевых культур, вторая часть — овощных и плодово-ягодных, третья — декоративных травянистых растений, четвертая — древесных и кустарниковых растений садов и парков. Таким образом, полевая часть работы сведется к сбору гербарных образцов.

С каким же мерилом следует подходить к культурным растениям? Прежде всего следует произвести систематический анализ культурной флоры, выяснить принадлежность к семейству того или иного вида культурных растений. Далее следует решить вопрос о продолжительности жизни данного культурного растения (однолетнее, многолетнее, двулетнее), к какой жизненной форме (деревья, кустарники, травы) относится данное растение, какое использование имеет оно (относится к пищевым, кормовым, техническим или декоративным растениям), какие части растения используются: плоды, семена, листья, стебли, цветки или подземные органы (корневища, клубни, луковицы).

Вид и сорт	Семейство	Жизненная форма			Продолжительность жизни		
		травы	кустарники	деревья	однолетние	двулетние	многолетние

Роль отдельных культурных растений в экономике района оказывается неравноценной: одни являются основными поставщиками сельскохозяйственной продукции, другие культуры играют незначительную роль. Необходимо хотя бы приблизительно определить процент площади, занимаемой данной культурой. Все результаты исследований, касающиеся по возможности всех культур района, следует свести в таблицу (см. таблицу 2).

После того как закончено составление таблицы флоры, следует установить, к каким семействам относится наибольшее количество культурных растений и каков удельный вес отдельных семейств в хозяйстве.

При анализе состава культурной флоры следует выяснить вопрос о наличии в районе практики новых культур, которые вводятся обычно из более южных районов.

Изучение сорной растительности

Сорными называют растения, поселяющиеся в посевах культурных растений, на свободных от посевов культурных землях (парах, залежах), близ дорог и жилья. Сорные растения — непрошеные и нежелательные спутники человека.

Все сорные растения по месту произрастания делят на две группы — посевные, или сегетальные, и мусорные, или рудеральные. Сегетальные сорняки — растения полей, огородов, сеяных лугов и залежей. Рудеральные сорняки живут на невозделываемых землях с нарушенным естественным растительным покровом и часто с повышенным содержанием органических веществ в них. Часто рудеральные сорняки окружают жилища, образуя почти чистые заросли, например мальва-просвирник (Malva neglecta Wallr.), крапива двудомная (Urtica dioica L.).

Знакомство с сегетальными сорными растениями и сбор их можно произвести во время экскурсии, посвященной культурным растениям.

Работая в поле, следует обратить внимание на то, что одни сорняки встречаются только в посевах, другие растут не только на полях, но и в естественных растительных сообществах на лу-

Таблица 2

Использование			Какие части растения используются				% занимаемой площади
пищевые	кормовые	технические (в какой области)	листья	корни	цветы	стебли	

гах, в лесах. Первые относятся к числу обязательных, или облигатных, сорных растений, а вторые — к необязательным, или факультативным, сорным растениям. Облигатные сорняки вошли в культуру так давно, что жизнь на рыхлых богатых культурных почвах стала для них обязательна, в других условиях они уже не могут существовать. Среди облигатных сорных растений всем известен василек посевной (Centaurea cyanus L.), видовой эпитет названия этого растения подчеркивает биологические особенности его. При сборе сорных растений в этикетке необходимо указывать к облигатным или факультативным сорнякам относится данное растение.

Собирая сорные растения, следует обратить внимание на мощность их подземных органов; одни сорняки, как только что упомянутый василек посевной, легко выдергиваются из почвы, не требуя выкапывания; другие имеют мощные подземные органы, и, выкапывая эти растения, приходится затрачивать много труда, упорства и времени. Так, для тщательного выкапывания пырея ползучего приходится вскрывать почву на площади в 1 *м*² и более, а для выкапывания хвоща полевого или осота огородного нужно углубляться в почву на 1 *м*. Маломощную корневую систему имеют однолетние и отчасти двулетние растения, многолетние же сорняки имеют мощные разнообразные подземные органы, выраженные то корнями, то корневищами, то (значительно реже) клубнями и луковицами.

При выкапывании многолетних сорных растений следует самое пристальное внимание обратить на то, что подземные органы их разнообразны: одни имеют корневища — подземные стебли, например мать-и-мачеха (Tussilago farfara L.), пырей ползучий; другие, например виды осота (Sonchus arvensis L., S. oleraceus L.) — стержневой корень; третьи имеют обильно разветвленную корневую систему и корневища, например бодяк полевой (Cirsium arvense Scop.); четвертые — обильную мочку корней, как у лютика ползучего (Ranunculus repens L.). На этих разнообразных подземных органах часто образуются почки, из которых в дальнейшем возникают молодые надземные побеги. Таким образом, подземные органы многолетних сорных растений служат вегетативному размножению их. Особенно энергично веге-

тативно размножаются корневищные и корнеотпрысковые сорные растения.

Во время экскурсии следует тщательно выкопать из почвы одно из следующих сорных растений: бодяк полевой, осот полевой, хвощ полевой, пырей ползучий — и подсчитать, сколько надземных побегов и какой стадии зрелости имеются на подземных органах одного растения и сколько почек на каждом из них. Известно, что иногда вес подземных органов одного растения пырея достигает 2890 граммов, на них образуется более 25 000 почек, каждая из которых способна прорасти в надземный побег. Будучи разрезано во время сельскохозяйственной обработки почвы, корневище не погибает, каждая часть его, имеющая хотя бы одну почку, дает новое растение; таким образом, простое боронование в целях борьбы с этим растением принесет обратный результат. Наряду с вегетативным размножением сорняки энергично размножаются и семенами.

Знакомясь на экскурсии с сорными растениями, следует обратить внимание на то, что одни из них встречаются в посевах или посадках различных культурных растений, а другие распространены только в посевах определенных растений. Первая (наиболее многочисленная) группа носит название неспециализированные сорняки, вторая — специализированные сорняки. Например овсюг (Avena fatua L.) — специализированный сорняк овса, костер ржаной (Bromus secalinus L.) — специализированный сорняк ржи.

Во время полевой работы по изучению сорной растительности следует собрать возможно более полный гербарий сорных растений, сделать записи и зарисовки, касающиеся биологических особенностей сорных растений, и в заключение познакомиться с современными способами борьбы с сорными растениями. Для этой цели следует побеседовать с агрономом сельскохозяйственного предприятия, на территории которого проходила экскурсия.

ИЗУЧЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ УЧАСТКА

Экскурсионная работа, которой начинается полевая практика по географии растений, позволяет ознакомиться с методикой работы на отдельных геоботанических объектах и получить необходимый минимум флористических знаний. Дальнейшая работа заключается в самостоятельном изучении растительности участка и условий ее обитания, выделении и описании пробных площадок, характеризующих ассоциации, сборе гербария, построении геоботанического профиля и составлении карты.

Выбор участка. Каждая бригада получает участок с разнообразным растительным покровом. При выборе участка следует стремиться к тому, чтобы на нем оказалось возможно больше характерных типов растительности, встречающихся в данной

зоне, и последовательно сменяющихся ассоциаций. Только такое разнообразие растительности позволит студентам сделать много описаний и даст навыки в самостоятельном исследовании ее. Наиболее удачным окажется участок, лежащий в пересеченной местности. Хорошо, если удастся заложить его от уреза воды реки вверх до водораздела. Здесь последовательно можно будет изучить прибрежную растительность, несколько ассоциаций поименного луга, ассоциацию, расположенную в притеррасном понижении и выраженную обычно низовым болотом, и комплексы растительности на террасах, склоне и, наконец, водоразделе; наряду с естественной растительностью встретятся участки, занятые культурной растительностью. Протяженность участка в различных конкретных условиях окажется различной, но участки протяженностью до 500 *м* при ширине 200—300 *м* легко охватываются бригадой в 4—5 человек.

Наиболее полное представление об участке создает обход его по кривой линии. Это позволит составить представление о комплексах растительности участка.

Работа на участке. После рекогносцировочного обхода участка необходимо произвести глазомерную съемку его (если нет готовой топографической основы). Масштаб съемки колеблется от 1 : 1000 до 1 : 4000 в зависимости от размеров участка и сложности растительного покрова на нем.

Затем студенты самостоятельно намечают направление будущего геоботанического профиля. Он должен пройти по пересеченной местности, с быстрой сменой комплексов растительности, типичных для данного района. Очень показательны профили растительности от уреза воды реки до водораздельного плато; здесь на коротком расстоянии можно наблюдать смену различных растительных сообществ в зависимости от рельефа и составить экологический ряд. Интересно проследить смену растительности в зависимости от условий освещения и увлажнения по профилю, пересекающему гряду или холм с севера на юг. В районах слабо расчлененных можно заложить профиль через участки с различной степенью увлажнения и заболоченности и затем составить соответствующий экологический ряд.

Профиль должен быть построен в достаточно крупном масштабе, чтобы на него можно было нанести все выделенные ассоциации. Необходимо также правильно подобрать соотношение горизонтального и вертикального масштабов, чтобы профиль правильно передавал общий характер рельефа.

Изучение комплексов растительности участка и отдельных ассоциаций проводится методом пробных площадок. Контуры растительных сообществ наносятся на топографическую основу (или план глазомерной съемки) и помечаются условными знаками. Следует выделять и описывать все ассоциации, имеющиеся на участке, независимо от занимаемой ими площади. Если ассоциация не может быть показана на плане в масштабе, ее

отмечают внемасштабным условным знаком и описывают в полевом дневнике. Описание растительности должно вестись по бланку (см. приложения 7 и 8), который прилагается к схематической геоботанической карте.

Описывая растительность, следует разделить труд между членами бригады; так, например, один член бригады ведет запись в бланке, второй производит совместно с первым описание растительности; двое других собирают, этикетируют и закладывают в папку растения. Этими обязанностями следует меняться при переходе от одной ассоциации к другой. При изучении ассоциаций выделяются эдификаторы и доминанты; в заключение дается наименование ассоциации. Как уже указывалось, размер пробных площадок в травянистых ассоциациях берется 1 *м²*, а на этих площадках для учета встречаемости закладываются маленькие площадки в 10 *дм²*. В древесных типах растительности закладываются площадки в 200 *м²*. По конфигурации чаще всего закладывают квадратные или прямоугольные площадки.

При переходе от одной ассоциации к другой, выясняются причины смены ассоциаций. Для удовлетворительного решения этого вопроса приходится привлекать данные геоморфологических и почвенных исследований участка.

В ассоциациях производится сбор гербария, в который должны войти эдификаторы данной ассоциации и виды, встреченные за время практики впервые, которых нет еще в собранном гербарии.

Если в зоне тайги, на изучаемом участке большую площадь занимает березовый лес, то во время работы в нем следует найти черты, показывающие, что данная ассоциация временная. Для разрешения вопроса следует произвести детальное описание пробной площадки. Начиная, как всегда, изучение растительности с первого древесного яруса, следует выяснить вопрос, какой вид березы составляет данное насаждение. Для целей распознавания достаточно взять веточку. На территории СССР произрастает до 40 видов березы; однако наиболее широким ареалом обладает береза повислая (бородавчатая) — Betula pendula Roth., и береза пушистая — Betula pubescens Ehrh., легко различимые по наличию на молодых веточках (прирост текущего года) мелких бородавочек или опушения. Затем детально изучается подрост, травяной и моховой покров.

На данном участке в подросте могут быть различные растения и среди них часто находится ель. В травяном покрове возможны характерные спутники ели, быть может, имеющие некоторые черты угнетенности; в микрорельефе можно заметить кочки, заросшие мхом; снимая с них моховой покров, можно обнаружить полуистлевшие пни. Далее следует сопоставить полученные материалы, характеризующие данный лесной участок: в подросте имеется ель, находящаяся в хорошем состоянии,— наличие светлого березового полога не действует на нее угне-

тающе. Если подрост ели находится на площадке в достаточном обилии, можно высказать предположение, что в дальнейшем ассоциация превратится в ельник. Обратившись затем к результатам изучения травяного покрова, следует решить вопрос о том, почему под пологом березы находятся верные спутники ели. Сделав затем предположение, что на данном участке в прошлом произрастала ель, следует найти документальное подтверждение этого в лесничестве, где всегда можно получить справки относительно отдельных кварталов или выделов в них. Необходимо также обсудить в бригаде вопрос, почему на вырубке ели выросло березовое насаждение. Оказывается, что такая смена произошла в силу биологических особенностей рассматриваемых пород — ель в молодом возрасте крайне чувствительна к весенним заморозкам и побивается ими на открытых пространствах. Береза же имеет очень легкие орешки с летучками, которые в большом количестве налетают на открытые пространства, хорошо и дружно прорастают. Таким образом, сопоставление материалов полевых исследований и сведений, полученных в лесничестве, помогают установить причины зарастания березой вырубки ельника.

В заключение следует дать наименование изучаемой ассоциации, подчеркнув временный характер ее: «Березняк по вырубке елового леса, имеющий тенденцию к восстановлению коренной ассоциации».

Второй пример: описание производится в степи, где на ровной поверхности имеются блюдцевидные понижения — поды. Флористический состав подов и гладких участков степи значительно различаются между собой. Так, в подах встречаются более мезофитные виды или солонцелюбы, тогда как характерные степные виды располагаются по ровной поверхности степи.

В данном случае было бы неверно описывать площадку, включающую поды, так как здесь встретилось явление комплексности растительности; слагающие этого комплекса следует изучать отдельно.

В степи же очень часто можно встретить пространства, на которых разбросаны небольшие холмики — результат деятельности грызунов. На нетронутых частях и холмиках растительность также окажется весьма различной; здесь изучающие встретятся с явлением мозаичности, где описание также следует произвести раздельно.

Ограничиваясь приведенными примерами, следует сказать, что они ни в коей мере не являются элементами подсказки, а преследуют цель показать, какие трудности возникают перед исследователем при изучении растительности в конкретной обстановке. Все это говорит о том, что при изучении растительного покрова студенты встретятся с множеством самых разнообразных сочетаний растительности и разрешить задачу исследователя они смогут только творчески, привлекая знания, полученные из теоретических курсов и во время полевой практики.

КАМЕРАЛЬНАЯ ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ И СОСТАВЛЕНИЕ ОТЧЕТА

Обработка материалов, полученных во время полевой работы, начинается сразу по возвращении с участка закладыванием в пресс гербарных образцов. Тогда же производится определение видов, собранных впервые, а также строятся геоботанические профили и оформляется схематическая геоботаническая карта.

Техника построения г е о б о т а н и ч е с к о г о п р о ф и л я близка к технике построения геоморфологического профиля, описанного выше (см. стр. 41), но на нем должны быть нанесены дополнительно ассоциации (условными знаками) и их границы.

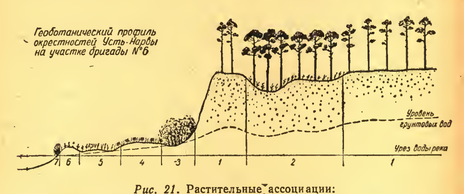


Рис. 21. Растительные ассоциации:

1 — бор-беломошник; 2 — бор-зеленомошник; 3 — ольшаник; 4 — луг разнотравно-злаковый; 5 — болото хвощево-осоковое, проходимое; 6 — пустошь; 7 — заросли ивы.

Строение поверхности дается схематично, указывается лишь механический состав почв и материнских пород, а также глубина залегания грунтовых вод. Если смена ассоциаций определяется микрорельефом (например, на пойме реки), то масштаб профиля таких участков надо брать в 2—3 раза крупнее по сравнению с геоморфологическим. Образец профиля представлен на рисунке 21; геоботанический профиль поймы дан выше, на рисунке 18. Линия профиля наносится на геоботаническую карту.

При составлении г е о б о т а н и ч е с к о й к а р т ы участка берут топографическую основу участка и наносят на нее границы ассоциаций. Техника нанесения на бланк заключается в наложении на подготовленную основу черновой карты и легком перекалывании контуров. После перенесения контуров карта оформляется тушью (см. рис. 22).

Изображение на карте растительного покрова производится путем цветного фона, обозначающего отдельные типы растительности, с дальнейшим нанесением на него условных знаков (см. рис. 23 и приложения 9 и 10 в конце книги).

Одновременно применяются и буквенные обозначения, способствующие более детальной расшифровке растительного по-

Карта уменьшена в отношении 3 : 5.

Рис. 22.

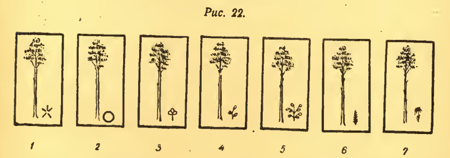


Рис. 23. Рекомендуемые условные обозначения ассоциаций сосны для схематических геоботанических карт:

1 — бор-беломошник; *2* — бор-зеленомошник; *3* — бор-кисличник; *4* — бор-брусничник; *5* — бор-черничник; *6* — сосняк-долгомошник; *7* — сосняк сфагновый.

крова. Буквенные обозначения составляются таким образом: заглавной буквой обозначают эдификатор, а строчной — доминанты нижних ярусов, например: Е-ч — ельник-черничник, Е-б — ельник-брусничник.

Разработанной системы условных обозначений различных ассоциаций для нанесения на геоботаническую карту нет. Поэтому при выполнении этих работ пользуются различными значками. В качестве примера нами приводятся условные обозначения для основных ассоциаций сосны (рис. 23). Эти значки можно использовать и для основных ассоциаций ели, заменив условное изображение сосны условным изображением ели.

При составлении значков для ассоциаций следует стремиться к тому, чтобы в состав их входили основной эдификатор и доминанты.

ЛИТЕРАТУРА

Быков Б. А., Геоботаника, АН Казахской ССР, Алма-Ата, 1957. В книге наиболее полно освещены все вопросы геоботанического изучения растительного покрова. Может являться справочным пособием.

Гордеева Т. Н., Завалишина С. Ф., Круберг Ю. К., Письяукова В. В., Стрелкова О. С., Летняя полевая практика по ботанике, Учпедгиз, Л., 1954.

В книге содержатся ключи для определения лишайников, мхов, злаков в нецветущем состоянии. Книга может быть использована также для ознакомления с методикой изучения растительного покрова.

«Справочник путешественника и краеведа», т. 2, Географгиз, М., 1950.

Наиболее доступные определители растений

Ануфриев Г. И., Определитель главнейших видов болотных и лесных мхов, Сельхозгиз, М., 1931.

Еленкин А. А., Мхи и лишайники, Определитель. Научное книгоиздательство, Л., 1930.

Маевский П. Ф., Флора средней полосы Европейской части СССР, изд. 6, Сельхозгиз, М., 1954.

Станков С. С., Талиев В. В., Определитель высших растений Европейской части СССР, «Советская наука», М., 1957.

V. КОМПЛЕКСНАЯ ПОЛЕВАЯ ПРАКТИКА ПО ФИЗИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ

ПРЕДМЕТ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

В системе подготовки высококвалифицированных учителей географии комплексная полевая практика по физической географии занимает особое и одно из наиболее важных мест. Именно этот вид практики дает студентам-географам навыки и умение наблюдать и познавать взаимосвязи и закономерности природы как сложной, диалектически противоречивой системы. На протяжении первых двух лет обучения в институте студенты в лекционных курсах и на практических аудиторных занятиях слушали и прорабатывали ряд дисциплин, касающихся различных отраслей физической географии: геологию, географию растений, географию почв с основами почвоведения и т. д. Дисциплины, несомненно, чрезвычайно важные и абсолютно необходимые для подготовки хорошего учителя географии.

Но физическая география не является конгломератом различных дисциплин, а представляет собой науку, имеющую свой собственный объект изучения и исследований, а именно строение, развитие и размещение комплекса взаимообусловленных природных явлений географической оболочки Земли, или, как ее называют некоторые ученые, географической среды. Исследованием процессов и явлений, относящихся ко всей географической оболочке, занимается землеведение (общий отдел физической географии), выяснение же местных особенностей природных комплексов и причин, их породивших, является предметом региональной физической географии.

Следовательно, изучению физической географии подлежит не только вся географическая оболочка земного шара, но и отдельные ее части. Каждая такая часть в свою очередь представляет сложный комплекс более мелких физико-географических природных территориальных образований, которым присваивают различные наименования. К сожалению, до настоящего времени среди географов имеются существенные расхождения в подходе к выделению и наименованию природных единиц региональной географии.

Значительная часть советских географов в настоящее время усиленно разрабатывает ландшафтное направление в региональной физической географии, принимая за основную таксономическую единицу ландшафт и его составные морфологические части: урочище, фацию, звено и т. д. Некоторые географы основной природно-территориальный выдел называют типом территории, типом местности и т. д.; другие — природным выделам присваивают название более широкое — природный комплекс. Имеются и другие наименования физико-географических таксономических единиц, на рассмотрении которых мы не имеем возможности останавливаться.

Современное состояние проблемы физико-географического районирования и неопределенность системы таксономических единиц крайне осложнили составление настоящего раздела предлагаемого пособия, поскольку среди географов имеются большие расхождения во взглядах по этой исключительно важной проблеме. Прошедшие совещания по ландшафтоведению в 1955 и 1956 гг., проведенные Всесоюзным географическим обществом, показали отставание разработки указанной проблемы от запросов практики, а существующий разнобой во взглядах крайне осложняет подготовку специалистов-географов в высших учебных заведениях.

В то же время многолетний педагогический опыт авторов в проведении полевой комплексной практики по физической географии дает им полное основание считать, что независимо от пользования той или иной системой таксономических природных единиц значение данного вида полевой практики не умаляется. Как мелкие, так и крупные природно-территориальные образования, какие бы наименования им ни присваивались, объективно, реально существуют в природе независимо от нашей воли и сознания.

Основная задача данного вида полевой практики — научить студентов распознавать, выделять и характеризовать эти образования. Как почвенный горизонт не представляет почвы в целом или отдельное растение не является растительной ассоциацией, так и в отношении природно-территориальных образований один или даже несколько их элементов не представляют природного комплекса в целом.

При полевых комплексных физико-географических исследованиях, анализируя окружающие нас предметы и явления, т. е. все компоненты географической среды, мы обязаны найти и выделить основные природные единицы, обладающие своеобразным сочетанием природных элементов,— геолого-геоморфологического строения, климатических и гидрологических условий, почв, растительности и животных. Если при проведении отраслевых, частных полевых занятий студенты изучали лишь отдельные элементы географической среды, то теперь в задачу практики входит синтез взаимодействия всех сторон природы.

Имея в виду, что полевая комплексная практика из-за ограниченности времени проводится в пределах небольшой территории, включающей определенный район (по С. В. Калеснику, природный район соответствует географическому ландшафту), в пределах такого района мы выделяем природные участки, обладающие определенными сочетаниями природных комплексов (соответствует понятию урочища в системе таксономических единиц, предложенных Б. В. Сочава). Именно природный участок является объектом детального комплексного физико-географического изучения студентами.

Местом полевой комплексной практики обычно является тот же район и та же территория, где проводились частные практики. Если по каким-либо причинам комплексная практика переносится в другое место, время, отводимое на нее, должно быть несколько увеличено, так как студентам приходится знакомиться сначала с отдельными сторонами природы местности, для чего им дается дополнительный день на полевую часть работы. Кроме того, используются имеющиеся литературные источники и другие материалы.

К объекту комплексных физико-географических исследований предъявляются такие требования:

1. Наличие относительного разнообразия каждого из элементов природных комплексов: а) сочетание древних и четвертичных отложений, наличие их обнажений; б) разные формы и типы рельефа, геоморфологические различия изучаемой территории; в) наличие какого-либо более или менее значительного водного потока — реки и водоема, разнообразие условий увлажнения в отдельных частях исследуемой местности; г) различные типы и виды почв и растительных группировок.

2. Наличие участков, неодинаково измененных деятельностью человека.

3. Типичность для данного физико-географического района природных комплексов, образующих природные участки.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИКИ

На проведение комплексной полевой практики должно отводиться минимум семь дней, из которых пять дней на полевую часть, два на камеральную обработку (при восьмичасовом рабочем дне). Состав и количество бригад остаются те же, что и при отраслевых практиках.

Наиболее целесообразно каждому руководителю иметь по три бригады. Обеспечение высококвалифицированными консультациями по различным специальным вопросам достигается включением в состав руководителей специалистов — геоморфолога, почвоведа и геоботаника, являющихся одновременно и физико-географами, а не узкими специалистами в одной области науки.

Такой состав руководителей обеспечит успешное проведение комплексной физико-географической практики.

Комплексная полевая практика начинается лекцией руководителя о природе изучаемой местности. В лекции дается представление не только об отдельных сторонах природы местности, но, самое главное, нацеливается внимание студентов на понимание основных закономерностей, формирующих природные комплексы данного физико-географического района.

После лекции проводится инструктирование студентов о порядке, приемах и методике полевых комплексных исследований, на котором разбираются все звенья и этапы работы, рассматриваются бланки физико-географических комплексных описаний и сообщается перечень материалов, представляемых студентами по данному виду практики. К таким материалам относятся: 1) топографический план глазомерной съемки участка самостоятельных исследований бригады или выкопировка из крупномасштабной топографической карты; 2) полевой дневник бригады; 3) комплексный физико-географический профиль участка бригады; 4) карта природных комплексов участка; 5) описание и зарисовка обнажений, фотоснимки, образцы пород и почв, гербарии; 6) гидрологический профиль реки или озера; 7) данные микроклиматических наблюдений (если они проводились); 8) отчет о комплексных физико-географических исследованиях природного участка бригады.

Следует особо договориться по поводу микроклиматических наблюдений, организация которых рекомендуется на участках, имеющих значительное разнообразие микрорельефа и растительного покрова, т. е. достаточно ярко выраженные микроклиматические показатели.

Распределение обязанностей между членами бригады поручается бригадирам, но каждый студент должен быть знаком со всеми деталями работы других членов бригады.

При инструктировании руководитель сообщает о времени, отводимом для полевой части практики и для камеральной обработки. Указывается масштаб планов и карт, составляемых бригадой по своему участку, зависящий от величины участка. Наиболее целесообразно каждой бригаде выделять участок в 1000—1200 *м* длиной и 300—400 *м* шириной. При такой величине территории лучшим горизонтальным масштабом будет 1 : 3000 или 1 : 4000. Студентам указывается система таксономических единиц, применяемых при комплексных физико-географических исследованиях, т. е. физико-географический район, природный участок. Как уже было сказано, в зависимости от взглядов руководителей могут быть избраны те или иные таксономические единицы, отчего существо дела, как нам кажется, не пострадает. Характер и состав природных участков в различных местах различны, и поэтому следует сообщить соответствующие условные знаки.

ЭКСКУРСИЯ

После инструктивных занятий в тот же день (или на следующий) проводится вводная экскурсия продолжительностью не более 5—6 часов. В задачу экскурсии входит ознакомление студентов на местности с имеющимися наиболее важными факторами, формирующими местные природные комплексы, с закономерностями пространственного размещения почв и растительности в связи с геолого-геоморфологическим строением данной территории и условиями увлажнения. Руководитель, привлекая студентов, делает два-три физико-географических комплексных описания по форме принятого бланка (см. приложение 11). Хотя такое описание в своей основе имеет много общего с отраслевыми, особенно с почвенными и геоботаническими, но имеется и существенная разница в содержании заключительной части бланка, где дается название природного комплекса. Такое название, включающее элементы геолого-геоморфологической характеристики, условий увлажнения, почв и растительности, увязанные с естественноисторическим процессом, особенно трудно дается студентам.

Экскурсионная учебная группа не должна превышать 15—20 человек.

Во время экскурсии каждый студент ведет самостоятельные записи. Руководитель привлекает студентов к заполнению отдельных вопросов бланка. Например, один студент отвечает на вопросы, касающиеся геологического строения, второй — рельефа, третий — гидрологических условий, и т. д. Предварительно обсуждаются и максимально уточняются все формулировки ответов на вопросы, улучшается их редакция, осмысливается содержание и уже после этого вносится в бланк. Не следует заранее подсказывать студентам ответы на вопросы бланка.

Экскурсия заканчивается итоговой беседой руководителя, во время которой путем постановки наиболее принципиальных вопросов выясняется степень усвоения студентами материала экскурсии. Не рекомендуется обрывать экскурсию, не подведя итогов.

РАБОТА НА УЧАСТКАХ

Только после проведения экскурсии начинаются практические занятия на участках, заранее намеченных руководителем.

Лучшими участками для комплексной практики следует считать такие, которые наряду с известным разнообразием геологического, геоморфологического строения и других элементов природных комплексов имеют в своих пределах части, различно измененные деятельностью человека. Последнее дает возможность широкого сравнения процессов, протекающих в природе без сильного вмешательства человека и явлений, связанных с активной деятельностью человека. При таком подходе к выбору участков

появляется возможность лучше выявить хозяйственные мероприятия, усиливающие положительные свойства природных комплексов, а может быть, и отрицательные, как результат нерационального воздействия на природу. Поясним сказанное примером. В лесной зоне, где избыток влаги часто приводит к широкому распространению заболоченности, приходится принимать меры для борьбы с этим явлением. Идет ли речь о земледелии, о лесном хозяйстве, строительстве разных дорог и других сооружений, везде необходимы осушительные мелиорации, характер которых зависит от поставленных задач. Если на пахотных полях проложена дренажная сеть, студенты должны лично убедиться, насколько правильно она сделана, исходя из условий рельефа, механического состава и физических свойств залегающих здесь почв и грунтов. Слабо заболоченные почвы требуют сравнительно неглубоких канав; здесь иногда можно ограничиться глубокими бороздами для спуска сезонной влаги; сильно заболоченные почвы нуждаются в глубоких дренах, и т. д. В зависимости от определенных свойств различных элементов природных комплексов и в первую очередь рельефа и механического состава почв и поверхностных отложений устанавливается густота осушительных канав, их глубина, угол откосов и т. д. Пренебрежение этим часто приводит к неприятным и тяжелым последствиям. Нередко при плохом уходе за дренажной сетью она перестает работать и, наоборот, оказывает отрицательное воздействие вместо положительного.

Неровности ледникового рельефа обычно приводят к дробности сельскохозяйственных угодий, причем понижения, разобщающие сельскохозяйственные поля, как правило, заболочены. Иногда из-за применения сложных сельскохозяйственных машин, забрасываются существующие осушительные канавы, спускавшие воду из этих понижений, а через несколько лет осушенные ранее места подвергаются вторичному заболачиванию.

В районах поливного земледелия недоучет глубины залегания грунтовых вод или плохого качества воды, используемой для поливов (или того и другого вместе), приводит к явлениям вторичного засоления, с которым бороться труднее, чем с первичным засолением.

В лесостепной и степной зонах мероприятия по борьбе с эрозией иногда проводятся без тщательных предварительных исследований; в результате этого еще более усиливается эрозионный процесс.

Все явления подобного рода подлежат обязательному наблюдению и изучению во время полевой практики. Недопустима тенденция некоторых руководителей указывать студентам лишь на положительную сторону человеческого воздействия на природу в условиях социалистического общества. До настоящего времени у нас имеются еще существенные недостатки, на борьбу с которыми мы должны ориентировать молодых исследователей и бу-

дущих учителей географии, не лакируя и не приглаживая действительность.

В период полевой практики представляется широкая возможность показать студентам сооружения эпохи социализма, преобразующие природу, географическую среду в полезном для общества направлении; такую возможность необходимо использовать.

При выделении участков нередко выбираются территории, очень слабо измененные или, наоборот, резко измененные деятельностью людей. Обе эти крайности нецелесообразны. Чтобы приблизить комплексные физико-географические исследования, в том числе полевую практику студентов, к запросам народного хозяйства необходимо исследовать несколько природных комплексов, измененных в различной степени.

При таком подходе каждый студент может воочию убедиться в рациональности или нерациональности тех или иных хозяйственных мероприятий и выявить основную, главную причину, определяющую направление развития природного комплекса.

Намеченные для изучения смежные участки распределяются на местности между бригадами и точно разграничиваются между ними.

Все члены бригады производят рекогносцировочный обход территории участка и намечают места комплексных, основных описаний, осматривают обнажения, выбирая лучшие из них для детального изучения и составления стратиграфической колонки. Устанавливают линии комплексных физико-географических профилей, избирая для этого направления, наиболее типичные для данного участка, с большим разнообразием рельефа, условий увлажнения и почвенно-растительного покрова.

Работой первой очереди является составление топографического глазомерного плана участка, если отсутствует готовая топографическая карта крупного масштаба или выкопировка из нее. При наличии же топографической карты или другого картографического материала (землеустроительный или лесной таксационный план участка и т. п.) необходимо провести сверку их с натурой, так как устаревшие материалы могут только осложнить картирование и даже значительно исказить все наносимые на топографическую основу контуры. Топографическая основа в поле выполняется в карандаше, но впоследствии во время камеральной обработки оформляется тушью. Все виды работ при комплексных исследованиях должны быть увязаны между собой.

При отраслевых исследованиях основное внимание уделялось почвам, рельефу или растительным ассоциациям, место описания выбиралось в первую очередь в зависимости от необходимости изучения в основном только одного компонента природного комплекса. При комплексной практике выбор места физико-географического описания должен производиться с обязательным учетом всех (или, во всяком случае, нескольких) его элементов. Следо-

вательно, при таком выборе предъявляется требование типичности природного комплекса для более или менее значительной части территории исследуемого природного участка, т. е. наличия форм рельефа, отложений, условий увлажнения, почв, растительных ассоциаций, наиболее широко распространенных на участке и типичных для него. Но, естественно, не только обширность территории, занятой тем или иным природным комплексом, является критерием для выбора места описания. Природный комплекс, подлежащий описанию, может занимать сравнительно очень небольшое место, тем не менее его своеобразие, специфика нередко усиливают типичность природного участка в целом.

При выборе места описания следует учитывать степень измененности естественной природной обстановки человеком. Действительно, практиканты часто выбирают для описания наиболее осветленные вырубкой поляны в лесу или закладывают почвенные разрезы и прикопки на лесных тропинках, на обочинах дорог или прямо на дорогах. Иногда и геоботанические площадки закладывают на вытоптанных местах, не обращая внимания на сильную измененность растительного покрова, что совершенно недопустимо.

Нельзя судить об интенсивности эрозионного процесса только по придолинным участкам водоразделов, не интересуясь распространением оврагов и балок в глубь водоразделов.

При выборе площадки комплексного описания основным признаком должно быть единство геоморфологического элемента на всем ее протяжении. Недопустимо, чтобы площадка описания была заложена частью на одном, а частью на другом геоморфологических элементах, например на пойменной и надпойменной террасах или на склоне к долине и прилегающей части террасы и т. д. В разделах, посвященных отраслевым практикам, уже указывалось на значение геоморфологических условий при выборе места заложения почвенных разрезов и геоботанических описаний. Здесь же лишь напомним, что в любом природном районе от рельефа зависят микроклимат, увлажнение, распределение почв и растительных ассоциаций и их группировок. В пределах же данного геоморфологического элемента выбор места площадки для комплексного описания должен сообразоваться с положением на отдельных частях геоморфологического элемента и той или иной формы рельефа. Например, площадка описания не может сразу характеризовать прирусловую и центральную части поймы, центральную часть поймы и притеррасное понижение, а в пределах водораздела придолинную (лучше и более дренированную) и центральную часть водораздела, менее дренированную и даже заболоченную (в лесной зоне).

Вершина холма и средняя часть его склона различаются между собой и в отношении увлажнения и в отношении характера почв и растительности. Существенные различия наблюдаются на средней и нижней части склона холма, у его основания.

Следовательно, в пределах определенных форм рельефа будет иметься относительная топографическая общность, что отразится и на общности условий увлажнения, микроклиматических условий и на характере почвенно-растительного покрова. Эта общность выразится в залегании одинаковых генетических видов почв и их разновидностей по механическому составу, в наличии весьма близких между собой растительных ассоциаций. Поясним сказанное примером. В придолинных участках и на боровых речных террасах северной половины Русской равнины очень часто формируются на легких песчаных отложениях среднеподзолистые и слабоподзолистые почвы разного генезиса с сосняками-беломошниками и зеленомошниками на них. Наличие среднеподзолистых и слабоподзолистых почв и ассоциаций бора-беломошника и зеленомошника определяется геоморфологическим положением и залеганием песчаных почвообразующих пород, что обеспечивает такую водопроницаемость и дренированность, которые препятствуют заболачиванию. Но в пределах тех же геоморфологических элементов микрорельеф вызывает то усиление, то ослабление промывания, выщелачивания почв. В результате процесс подзолообразования ограничивается обычно двумя видами почв — слабоподзолистым и среднеподзолистым, с присущими им признаками и свойствами. Распространение этих почв, определяемое микрорельефом, в свою очередь обусловливает наличие очень близких между собой ассоциаций бора-беломошника и зеленомошника и пятен переходной ассоциации бора-беломошника и зеленомошника. В данном случае, заложив площадку для комплексного описания и выбирая место для почвенного разреза, нужно внимательно присмотреться к микрорельефу и растительности и выбрать место такое, которое было бы наиболее характерно, т. е. являлось бы типичным именно на этом геоморфологическом элементе или на данной части какой-либо формы рельефа. Для характеристики другой почвы и иной растительности, также свойственной площадке описания, но занимающей меньшую ее часть, следует ограничиться прикопкой и указанием только названия почвы и растительной ассоциации, не делая полного описания.

Другой, часто повторяющейся ошибкой студенческих работ является выбор площадок комплексных описаний и точек заложения почвенных разрезов и геоботанических описаний на перегибах рельефа, а следовательно, на переходах одного почвенного вида в другой, в местах смен разных ассоциаций. Такие ошибки объясняются отсутствием должной наблюдательности у студентов за элементами природных комплексов.

Наилучшим показателем смены условий увлажнения и почв служит растительный покров и в его составе целый ряд растений-индикаторов. Присутствие последних и определенный характер ассоциаций имеет неоценимое значение для исследователя природы. В качестве примера к сказанному приведем состав при-

родных комплексов и их компонентов в Молого-Шекснинской низменности, на ее древней озерной террасе. Поверхность этой террасы в общем плоскоравнинна, но имеются небольшие понижения и повышения рельефа в виде плоских грив и дюнообразных бугров высотой в несколько метров. Гипсометрический уровень террасы лежит в пределах 102—107 *м* над у. м. Терраса сложена толщей мелкозернистых песков с значительным содержанием пылеватых частиц. Механический состав этих песков довольно однообразен, генетически они связаны с существованием в Молого-Шекснинской низменности древнего ледникового водоема. Уровень грунтовых вод находится на глубине 2,5—3 *м* с небольшими отклонениями в ту или другую сторону. Но даже незначительное колебание уровня грунтовых вод отражается на почвообразовательном процессе и составе растительности.

Внешний край террасы в прошлом, до затопления значительной части Молого-Шекснинской низменности Рыбинским водохранилищем, переходил в надпойменную и пойменную террасы рек Мологи и Шексны. В настоящее время внешний край древней озерной террасы является берегом водоема. На участке между р. Шексной (у г. Череповца) и поселком Мякса (северо-восточный берег водохранилища) древняя озерная терраса ограничивается уступом склона водораздела р. Шексны и рек системы Сухоны (Шекснинско-Сухонское плато). Уступ склона водораздела прекрасно выражен на местности, имеет высоту 15—20 и даже 30 *м*. По профилю от берега водохранилища до уступа, в зависимости от небольших колебаний поверхности террасы, наблюдаются заметные смены почв, растительности и природных комплексов в целом. Выделяются такие полосы, последовательно сменяющие друг друга:

П е р в а я п о л о с а — бор-беломошник и беломошник-зеленомошник на сухих, слабоподзолистых и реже среднеподзолистых почвах хорошо дренированных дюнно-бугристых всхолмлений внешнего края озерной древней террасы. В понижениях между буграми и дюнами располагаются более влажные места с заметно выраженным подзолистым процессом и с ассоциациями сосняка-зеленомошника (или даже сосняка-долгомошника). Но эти мелкие пятна иных почв и ассоциаций, как бы дополняют общую картину природных комплексов дюнно-бугристых форм рельефа краевой, более дренированной и сухой части озерной террасы.

В т о р а я п о л о с а — бор-зеленомошник на среднеподзолистых почвах повышенных выровненных частей террасы, с хорошими условиями дренированности. Эта полоса, двигаясь внутрь террасы, сменяется узкой полосой сосняков-черничников на средне- и сильноподзолистых почвах, местами с явными сизоватыми пятнами (на участках выровненного рельефа).

Т р е т ь я п о л о с а — бор-долгомошник на подзолисто-глеевых и торфянисто-подзолисто-глеевых почвах внутренней части

террасы в условиях плоскоравнинного рельефа и недостаточной дренированности.

Четвертая полоса — сосняки сфагновые и типичные переходные болота на торфяниках и торфяно-перегнойно-глеевых почвах, у шлейфа склона водораздела. Далее, у подножия склона водораздела, где почти везде выходят жесткие грунтовые воды, располагаются комплексы низинных болот с разнообразной древесно-кустарниковой и травянистой растительностью на торфяниках и на перегнойно-глеевых почвах.

После рекогносцировки участка, предварительного осмотра обнажений, колодцев, выходов грунтовых вод и ознакомления с природными комплексами бригада приступает к работе. Прежде всего проводит глазомерную съемку, вешками отмечает выбранные площадки описаний (примерный их размер 100 $м^2$), линии комплексных профилей, закладывает почвенные разрезы и т. д. На плане глазомерной съемки прочерчивается линия комплексного профиля, условными знаками наносятся пункты геологических обнажений шурфов, почвенных разрезов и прикопок, геоботанических и комплексных описаний.

Не следует допускать мелочной опеки студентов со стороны преподавателя в первые дни работы на участках. Руководитель должен ограничиться ролью наблюдателя, предоставляя студентам как можно больше самостоятельности и возможности проявления исследовательской инициативы, но в то же время не допуская грубых ошибок, могущих сильно нарушить ход работы. Обычно студенты в первый день ведут особенно жаркие споры у почвенных разрезов, у геологических обнажений, при определении растительных ассоциаций и природных комплексов. Такие споры повышают интерес к занятиям и часто приводят к самостоятельному, правильному решению трудных вопросов. Практиканты записывают все возникающие и неразрешенные вопросы, выясняя их с руководителем при его посещении участков.

Помимо комплексных и частных описаний избранных площадок, необходимо в полевых дневниках делать описание участка в целом и определенных элементов его природы, в том числе микроклимата и гидрологических условий. Упрощенными способами студенты производят замеры расходов источников, речек, отмечают глубину колодцев, по возможности определяют их дебит, качество воды (жесткость, прозрачность, вкус). Дается более или менее развернутая характеристика степени измененности природных комплексов участка деятельностью человека (распаханность участка, вырубка лесов, проведение осушительных мелиораций, состояние дренажной сети, наличие искусственных водоемов, гидротехнических сооружений и т. д.). Для выяснения этого вопроса следует сделать подробные описания природных комплексов и отдельных их элементов на различных угодьях (пашня, луг, выгон) для сравнения с наименее затронутыми воздействием человека комплексами леса, степи и т. д.

На второй день работы в поле руководитель обходит бригады, уделяя каждой не менее двух часов. Наибольшей проверке подвергаются картографические материалы, планы глазомерной съемки, полевые эскизы комплексного физико-географического профиля и комплексные карты природного участка. Просматриваются также полевые дневники, описания обнажений и разрезов и сверяются с натурой; проверяются геоботанические описания. Студенты обосновывают и доказывают руководителю правильность выбора места площадок комплексных описаний, показывают отобранные образцы горных пород и почв, гербарные сборы. В бланке комплексного описания приводятся лишь названия почвы и растительной ассоциации, но руководитель не только проверяет правильность названий, но и тщательно просматривает записи описаний почв и растительности, так как студенты нередко, дав более или менее правильное название почвы или растительной ассоциации, в самом описании делают грубые ошибки, которые не дают основания присвоить верно определенное название. При посещении каждой бригады руководитель не только выясняет правильность процесса работы, но и уточняет степень занятости и осведомленности студента во всех видах учебных занятий в поле. Только после контрольного посещения бригады преподавателем все разрезы, шурфы и прикопки обязательно закапываются; категорически запрещается оставлять их открытыми, что может повлечь несчастные случаи с людьми и домашними животными.

При обходе бригад руководитель уделяет особое внимание проверке наведенных контуров, выделенных на карте природных комплексов и составлению комплексного физико-географического профиля. Контуры наносятся простым карандашом обязательно в поле, не откладывая до камеральной обработки.

Вечером, после возвращения на базу, руководитель кратко знакомится с состоянием работы каждой бригады за день, указывает студентам на замеченные ошибки и условливается о времени следующего посещения бригады на участке.

МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

Во время комплексной полевой практики не последнее место должны занимать специальные микроклиматические наблюдения.

Микроклиматические различия отдельных природных комплексов или их частей влияют на направление и интенсивность происходящих в них процессов и наряду с другими сторонами природы обусловливают дифференциацию географической среды в отдельных частях комплекса.

Никакая хорошо оснащенная приборами метеорологическая станция не может заменить собой микроклиматических наблюдений, так как она фиксирует состояние атмосферы в том природ-

ном комплексе или на отдельном его участке, где расположены ее регистрирующие приборы. Она фиксирует макропроцессы, происходящие в атмосфере и охватывающие все природные комплексы данного физико-географического района, но не показывает, каким образом эти макропроцессы преломляются в различных природных комплексах района.

Задача микроклиматических наблюдений в системе комплексной полевой практики состоит в том, чтобы полнее изучить климатические различия между отдельными природными образованиями, правильно объяснить их, а также использовать найденные закономерности в хозяйственной деятельности человека.

Изменения микроклиматических условий обычно обусловливаются особенностями подстилающей поверхности, в частности неоднородностью ее строения.

Наиболее значительные различия в микроклимате можно наблюдать при сравнении леса, поляны, озера, болота, поля и луга.

Большие микроклиматические различия не раз отмечались в городах, в прибрежной полосе различных водоемов, в травостое длинностебельных и короткостебельных растений и т. д.

В условиях пересеченной местности большое влияние на микроклимат оказывает экспозиция склона и положение данной точки относительно рельефа местности (водораздел, склон, долина, котловина и т. д.).

Заметные различия в ветровом и термическом режиме можно наблюдать при сравнении между собой ельников, сосняков, березняков, лиственничников, кедровников, дубняков и других типов леса.

За период пребывания на практике студенты должны научиться инструментально определять микроклиматические различия, не довольствуясь констатацией субъективных впечатлений о возможных различиях в микроклимате изучаемых природных комплексов или их отдельных частей.

Говоря о микроклиматических различиях, надо иметь в виду, что они нередко бывают весьма значительными, способными вызвать далеко идущие практические последствия. Так, например, известно, что в теплую ясную погоду минимальные температуры на холме могут быть выше, чем в долине, на 5° и более, а длительность безморозного периода по сравнению с открытым местом может возрастать в верхних частях склонов на 20 дней и убывать в котловинах и низинах на 25 дней.

Правильный учет подобных микроклиматических различий имеет особое значение при освоении пойм речных долин и расположенных среди леса полян, морозобойность которых в значительной мере зависит от их размеров и конфигурации.

Знание микроклиматических различий отдельных элементов рельефа и разных природных образований необходимо специалистам сельского и лесного хозяйства, курортного дела и строителям.

Накопление данных о микроклимате при активном участии сельских и городских школ может оказать неоценимую услугу отдельным отраслям народного хозяйства. Поэтому освоение студентами методов микроклиматической съемки в период пребывания их на полевой практике имеет практическое значение.

Объекты наблюдений следует выбирать непосредственно на участке комплексной практики одной из бригад, либо в пределах всего района практики, охватывая наиболее резко отличающиеся друг от друга природные образования.

В лесной зоне, например, объектом сравнительных наблюдений могут быть лес и болото, лес и луг, лес и пашня или различные типы лесов: ельники, сосняки, березняки, дубняки и т. д. Во всех зонах природы интересно наблюдать микроклимат пойм, террас, склонов и водоразделов, влияние водоемов на микроклимат прибрежной полосы. В степях микроклиматические наблюдения можно организовать среди полезащитных лесных полос и на смежных с ними полях. В горных районах большой интерес представляют наблюдения на склонах разных экспозиций над скоростью и направлением ветра и температурами на различных элементах рельефа в различные часы суток.

В основе правильной методики микроклиматической съемки лежит синхронность наблюдений, т. е. производство наблюдений одновременно на всех пунктах, выбранных для характеристики изучаемых объектов. Для выполнения этого условия каждый из участников съемки с психрометром Ассмана, анемометром, вымпелом, шестом, часами и компасом направляется к пункту наблюдения и согласно разработанному плану, одобренному руководителем практики, проводит в точно назначенное время наблюдения над скоростью и направлением ветра, температурой и влажностью воздуха. Если в районе практики имеется метеорологическая станция, один из участников микроклиматической съемки ведет синхронные наблюдения на площадке метеостанции, имея на то предварительное разрешение заведующего станцией. Соблюдение этого условия важно для привязки результатов наблюдений к основной станции и сравнения их.

Бригады по проведению микроклиматической съемки составляются из студентов разных бригад с поручением одному из них руководства организацией и техникой работы при консультации одного из преподавателей практики. Численный состав бригады определяется количеством пунктов микроклиматических наблюдений.

Наблюдения следует приурочивать к дням с ясной погодой, так как в пасмурную погоду микроклиматические различия отдельных природных комплексов сглаживаются.

Для связи результатов микроклиматической съемки с данными стационарной метеостанции, а также для сравнения их с данными других исследований, наблюдения можно проводить на высоте 10 и 150 *см* от поверхности почвы в обычные сроки:

7, 13, 19 часов, что дает достаточно достоверную среднюю суточную величину изучаемого метеорологического элемента. Наблюдения на одних и тех же объектах повторяют не менее 5 раз, выбирая для этого 5 ясных дней. В отдельные дни полезно делать суточные микроклиматические разрезы, проводя наблюдения на пунктах через каждые 2 часа. Перед отправлением на практику все приборы должны быть проверены и снабжены паспортами с поправками.

Для получения надежных данных отсчеты по психрометру необходимо повторять трижды через каждые 1—1,5 минуты, памятуя, что одного смачивания шарика термометра хватает днем на 8—10 минут.

Прилегающие к каждому пункту микроклиматических наблюдений угодья должны быть описаны со всей возможной детальностью. По этому вопросу бригада получает специальную консультацию одного из руководителей практики.

Результаты наблюдений оформляются в виде графиков, таблиц, краткого отчета и используются в докладе на итоговой конференции на тему «Климат и микроклимат района полевой практики».

КАМЕРАЛЬНАЯ ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ И СОСТАВЛЕНИЕ ОТЧЕТА

После завершения полевой части работы и проверки ее руководителем проводится инструктирование студентов по камеральной обработке собранных материалов, на котором окончательно устанавливаются масштабы комплексных профилей и карт, уточняются условные обозначения.

Одновременно сообщается план комплексного физико-географического отчета, включающий следующие разделы:

1) Географическое положение участка, его размеры, границы, состав бригады, распределение обязанностей между членами бригады, задачи и цели исследований.

2) Геологическое строение местности (на основании ближайших обнажений, имеющихся литературных и других данных).

3) Рельеф и геоморфологическое строение участка.

4) Климатическая характеристика района участка (по данным ближайшей метеорологической станции), результаты микроклиматических наблюдений, если они велись в период практики.

5) Поверхностные и грунтовые воды.

6) Почвенно-растительный покров. Связь почв с рельефом и поверхностными отложениями, условиями увлажнения и растительностью. Состав растительности, растительные ассоциации, их размещение по территории.

7) Природные комплексы участка. Основные сведения об истории их формирования, характере и структуре, закономерности размещения на территории природного участка.

8) Хозяйственное значение природных комплексов, мероприятия по дальнейшему, более рациональному использованию их и перспективы развития.

9) Выводы.

Выше уже приводился перечень картографических материалов, составляемых при камеральной обработке. Остановимся на некоторых вопросах их оформления.

Одним из наиболее важных картографических материалов является комплексный физико-географический профиль. Эскизный, черновой его набросок делается в поле по линии, наиболее характерной по своим природным комплексам. При составлении профиля особое внимание должно уделять подбору горизонтального и вертикального масштабов. Принципы такого подбора сохраняются такие же, как и при составлении геоморфологического профиля, но необходимо иметь в виду, что на комплексном физико-географическом профиле должны быть отражены не только рельеф, отложения и грунтовые воды, т. е. геоморфологические данные, но и почвенно-растительный покров. Обычно последнее достигается тем, что под гипсометрической кривой в местах, соответствующих определенному виду почв, помещаются почвенные колонки (высотой в 2 *см*, шириной 1 *см*), на которых цветными карандашами наносятся генетические горизонты без соблюдения масштаба, но с учетом имеющихся соотношений мощности каждого горизонта. Над гипсометрической кривой также цветными карандашами накладывается растительность условными знаками (схематическими рисунками хвойных, лиственных деревьев, кустарников и т. д.). Название почвы и растительной ассоциации каждого выделенного на карте природного комплекса вводится в легенду профиля (рис. 24).

Границы комплексов на профиле помечаются тушью, тонкими вертикальными линиями. Под гипсометрической линией профиля между почвенными колонками наносится литологический состав отложений, а голубой тушью помечается (сплошной или пунктирной линией) залегание зеркала грунтовых вод. (Если имеются более или менее точные данные о глубине грунтовых вод, соответственно линия должна быть сплошной; при отсутствии точных сведений предполагаемый горизонт на профиле показывается пунктирной линией.)

Легенды комплексного профиля должны содержать название растительной ассоциации, почвы, геоморфологического элемента, отложений. Например: «Бор-беломошник на подзолистой песчаной почве центральной части боровой террасы р. Суды»; «Ельник сложный на перегнойно-карбонатной почве верхней части склона Ивановской моренной гряды, западного края силурийского плато» и т. д. Названия студенты берут из своих полевых записей. При составлении легенды профиля и карты природных комплексов необходима предельная сжатость, лаконичность названия при его большом содержании. Обязателен естественноисто-



Профиль уменьшен в отношении 2 : 3.

Рис. 24.

рический подход, что достигается указанием на возраст террасы или другого какого-либо геоморфологического элемента и общего геологического строения местности.

Кроме текстовой части легенды, тщательно подбираются цвета для раскраски, имея в виду, что у геологов, геоморфологов, почвоведов и геоботаников есть согласованные, определенные цвета для обозначения тех или иных горных пород, геоморфологических элементов, почвенных типов и видов, древесных пород и т. д. Мы рекомендуем придерживаться этих общепринятых стандартов, знакомство с которыми в дальнейшем облегчит студентам пользование соответствующими картографическими материалами. Навыки, получаемые в этом отношении в период практики, сохраняются на многие годы каждым специалистом.

При подборе оттенков цветной гаммы необходимо соблюдать определенные эстетические требования; профили и цветные карты не должны быть резкими, ярко-пестрыми и грубыми. В то же время каждый цветной контур должен четко выделяться, бросаться в глаза, в целом профиль или карта должны быть легко читаемыми. При составлении цветной легенды также необходимо иметь в виду, чтобы карта могла сразу же дать представление об определенных типах и группировках природных комплексов. Это достигается тем, что какой-либо генетический тип природного комплекса показывается на карте определенным цветом, например красным, фиолетовым и т. п., все же вариации этого генетического типа природного комплекса показываются усилением или ослаблением основного цвета. Например, природные комплексы пойменных террас на картах обычно показываются густо-зеленым цветом, комплексы надпойменных террас от нижних к более высоким отмечаются ослаблением зеленого цвета до бледно-зеленого; таким образом, в целом природные комплексы речной долины показываются различными оттенками зеленого цвета.

Помимо краски, при составлении комплексного профиля или карты для обозначения контуров применяются буквенные символы, облегчающие чтение картографических документов.

Черновик комплексного профиля показывается руководителю и только после этого вычерчивается тушью и раскрашивается цветными карандашами. Надписи на комплексном профиле и на картах согласовываются с преподавателем на инструктивном занятии (образец карты дан на рис. 25).

Легенда к комплексному профилю и к картам участков всех бригад составляется единая, сводная, что облегчает сравнимость и чтение всех картографических материалов по району практики. Основное внимание при составлении карты обращается на точность наведения контуров и их обоснованность. Составление карт облегчает хорошая топографическая основа крупного масштаба; к сожалению, обеспечить такой основой студентов на полевой практике не всегда удается. Поэтому часто производится на-

кладка комплексных контуров на глазомерную основу со всеми присущими ей отрицательными качествами, которые приходится учитывать при окончательном оформлении, обращая особое внимание на увязку контуров с гидрографической сетью и с геоморфологическим строением участка. Студенты должны тщательно проверить, согласуются ли выделенные контуры с имеющимися

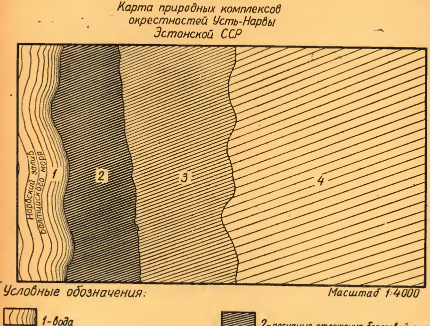


Рис. 25.

в натуре геоморфологическими элементами. Если комплексная практика проводится в том же районе и приблизительно на тех же участках, на каких проводились отраслевые практики, необходимо сопоставление комплексных профилей и карт с отраслевыми картами — геоморфологической, почвенной и геоботанической. Такое сопоставление позволит вскрыть ошибки в проведении линий контуров, их размеров и конфигурации.

При составлении комплексной физико-географической и других карт обычно сохраняется тот же масштаб, в каком велась глазомерная съемка. Следует иметь в виду, что не всегда удается

сохранить масштаб топографической основы. В некоторых случаях полевая съемка ведется в более крупном масштабе, а при камеральной обработке масштаб уменьшается. В этом случае соответственно снимаются некоторые детали — мелкие контуры, не укладывающиеся в новый масштаб, несколько спрямляются границы контуров и т. д. При съемках производственного характера такое уменьшение масштаба бывает довольно часто, но следует избегать и не допускать обратного, т. е. оформлять карту в более крупном масштабе, чем топографическая основа. Такой прием ведет к серьезным искажениям и неточностям, так как не удается отразить выделы, соответствующие более крупному масштабу, но имеющие принципиальное значение, идет ли речь о картах почвенных, ботанических или комплексных физико-географических. Такие карты приходится заполнять только теми выделами, которые были нанесены в поле, на топографической же основе более мелкого масштаба не удается отразить конфигурацию контуров соответственно укрупненному масштабу.

При составлении надписей условными обозначениями и их последовательности следует строго придерживаться генетического принципа. Например, если речь идет о геоботанической карте, следует первыми номерами ставить знаки ассоциаций более сухих: 1) бор-беломошник, 2) бор-зеленомошник, 3) бор-кисличник, 4) бор-черничник, 5) бор-долгомошник, 6) бор сфагновый и т. д. Или на почвенных картах: 1) слабоподзолистая, 2) среднеподзолистая, 3) сильноподзолистая почва, 4) подзол, 5) подзолисто-глеевая, 6) торфянисто-подзолисто-глеевая и т. д. На комплексных картах — от менее увлажненных к более увлажненным, заболоченным и болотным участкам.

Отчет. Следующим весьма важным обобщающим материалом является отчет о проведенных комплексных физико-географических исследованиях. Схема отчета приводилась выше; остановимся на его содержании. Первый раздел об общих сведениях составляется так же, как соответствующие разделы отраслевых отчетов; последующие разделы имеют свои особенности. Во втором разделе, посвященном характеристике геологического строения местности, приводятся данные о геологическом строении района практики на основании литературных и рукописных источников и личных наблюдений студентов (описания обнажений, данные буровых скважин и шурфов). Характеризуется литологический и механический состав отложений, условия их залегания и распространения, кратко сообщаются сведения о тектонике физико-географического района в целом. Особое внимание следует уделять раскрытию влияния геологического фактора на современные формы рельефа участка и свойства поверхностных отложений, на уровень залегания грунтовых вод, подчиненность его определенным пластам пород, качество грунтовых вод, на характер почвенного и растительного покрова. Таким образом, необходимо показать связи, идущие от геологического фактора

к другим компонентам природного комплекса. В этом же разделе приводятся данные о полезных ископаемых и о возможности их использования.

В разделе, посвященном геоморфологическому строению, дается характеристика форм и типов макро-, мезо- и микрорельефа и геоморфологических элементов, имеющихся в пределах участка. Если в отраслевых отчетах основное внимание уделялось определенному компоненту природного комплекса, то в данном отчете при описании форм рельефа и геоморфологического строения необходимо раскрыть взаимосвязи данного компонента с другими элементами природы. Поясним сказанное примером. Давая характеристику форм и типов рельефа, уместно будет отметить, помимо морфометрических данных и сведений о генезисе, их влияние на гидрологические условия участка, на некоторые принципиальные и важные закономерности размещения почвы и растительности, наиболее сильно и ярко отражающие строение поверхности участка.

Раздел о климате содержит сведения об основных элементах его в данном районе. Используются показания ближайших метеорологических станций; освещаются главные факторы климатообразования — баланс лучистой энергии в связи с географической широтой (конечно, если такие сведения есть), циркуляция воздушных масс; характеризуется активная поверхность; показывается ее влияние на формирование местного климата и особенно микроклимата; сообщаются данные о температуре, осадках, их режиме, снежном покрове, ветрах и т. д. Особенно ценны бывают материалы личных наблюдений студентов, если они проводились. Как и в других разделах, важно показать роль климата в процессе развития природных комплексов и обратную зависимость, т. е. влияние на климат различных элементов местной географической обстановки.

Как при характеристике геологического и геоморфологического строения, так и при описании климата необходимо увязывать излагаемый материал с хозяйственными вопросами в их конкретном преломлении.

В этом же или самостоятельном разделе дается характеристика гидрологических условий участка. Описываются реки, ручьи, водоемы естественные и искусственные, болота, грунтовые воды, сообщаются сведения об использовании местных гидроэнергоресурсов и об имеющихся гидротехнических сооружениях. Уделяется внимание взаимосвязям гидрологических условий с другими элементами природных комплексов.

Раздел о почвенно-растительном покрове должен содержать следующие сведения: 1) положение данного природного участка, его почв и растительности в физико-географическом районе и в природной зоне; 2) основные факторы местного почвообразования и формирования растительного покрова; 3) зависимость от коренных и четвертичных пород характера почвообразующих по-

род — их механических и химических свойств; 4) генетические типы и виды почв, флористический состав растительности и состав растительных ассоциаций. Показываются закономерности размещения почв и растительных сообществ в зависимости от рельефа, условий увлажнения, литологического состава местных пород, основные этапы истории их развития.

Следующая (заключительная) часть отчета содержит характеристику природных комплексов и природного участка в целом. Изложение раздела вытекает из всего предыдущего и должно отражать и раскрывать содержание комплексного профиля и карты. Сообщаются сведения о природных комплексах, их структуре, закономерностях размещения, отмечается характер границ, степень измененности природы человеческой деятельностью, дается хозяйственная оценка, намечаются мероприятия по лучшему использованию их. Если участок в отдельных частях имеет своеобразие, необходимо выделить физико-географические микрорайоны, дав хотя бы краткую характеристику каждого из них, подчеркнув особенности, отличающие один микрорайон от другого.

Отчет заканчивается выводами, в которых содержатся указания на основные закономерности, раскрытые исследованиями. Такие выводы могут отсутствовать, если подмеченные закономерности будут освещены в соответствующих разделах работы.

Каждый раздел отчета должен сопровождаться иллюстративным материалом — графиками, профилями, зарисовками, фотоснимками и т. д. Отчет — это небольшая научная работа студента, в которой необходимо показать личные взгляды на те или другие природные явления или процессы. Хорошо, если студент, используя литературные и рукописные материалы и сопоставляя их с данными личных наблюдений, подвергнет критическому рассмотрению указанные источники и выскажет свою, новую точку зрения, подтверждая ее достоверными фактами.

Объем отчета — 30—50 рукописных страниц школьной тетради. После составления черновика вся бригада заслушивает отчет, обсуждает его и только после этого и внесения исправлений представляет руководителю для проверки. Затем отчет переписывается начисто.

После оформления всех картографических материалов, переписки отчета, отбора образцов горных пород, полезных ископаемых, почв, монтировки гербария и изготовления иллюстративных материалов все представляется руководителю. Преподаватель проверяет все материалы и проводит собеседование с каждым студентом, выявляя осведомленность во всех видах проведенного изучения участка, в каждом звене полевой и камеральной обработки. После такого собеседования руководитель ставит дифференцированный зачет, оценивая качество работы и индивидуальные знания студентов.

ЛИТЕРАТУРА

Архангельский А. М. и Маляревский В. К., Полевая комплексная практика. Ученые записки Ленинградского государственного педагогического института имени А. И. Герцена, т. 94, Л., 1954.

Авторы делятся своим опытом проведения полевой комплексной практики на географическом факультете института.

Лидов В. П., Из опыта работы по ландшафтному картированию Приокско-террасного государственного заповедника. «Вопросы географии», сб. 16, Географгиз, М., 1949.

Статья посвящена некоторым теоретическим вопросам на основании ландшафтного изучения конкретной территории и имеет определенное значение при проведении полевой комплексной практики.

Лидов В. П. и Солнцев Н. А., Комплексные физико-географические исследования. Справочник путешественника и краеведа, т. 2, Географгиз, М., 1950.

Лютин А. А. и Таскаева Н. Я., Комплексная полевая практика по географии, государственный педагогический институт, Пермь, 1947.

В небольшой книге дается описание отраслевых практик по физической географии; меньше всего уделяется внимания комплексной практике.

Самойлов Н. А., О постановке учебной практики по методике полевых ландшафтных исследований на географическом факультете МГУ, «Вопросы географии», сб. 16, Географгиз, М., 1952.

VI. ИТОГОВАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ПОЛЕВОЙ ПРАКТИКЕ

Завершающим звеном полевой практики по физической географии является итоговая студенческая конференция, на которой ставятся доклады-отчеты об отдельных элементах природы района практики и комплексных физико-географических наблюдениях. Конференция ставит своей задачей подведение итогов учебных занятий в поле. Обобщение всех материалов осуществляется в виде небольших сообщений с использованием литературных и рукописных источников и особенно личных исследований студентов в природе.

Для руководителей практики конференция также имеет большое значение, так как наглядно показывает, насколько студенты освоили в период практики методику и навыки полевых исследований, осмыслили сделанные ими наблюдения и сумели сделать из них некоторые выводы. Кроме того, итоговая конференция обычно дает возможность обнаружить недостатки в организации и проведении полевых занятий, учет которых способствует дальнейшему улучшению и совершенствованию этой формы учебной работы. Хорошо организованная и проведенная конференция дает большое удовлетворение и студентам и преподавателям, способствует выявлению студентов, имеющих склонность к научным исследованиям, позволяет наметить темы курсовых работ и их исполнителей и, наконец, обогащает тематику и содержание научных студенческих кружков. Работа студентов в период практики и конференции в значительной мере углубляет и расширяет знания, полученные ими из теоретических курсов и практических аудиторных занятий.

Несмотря на то, что полевая практика проводится в сжатые сроки и не всегда на месте имеется литература, которую полезно было бы использовать для подготовки докладов, а отсутствие кабинетов и необходимых удобств для оформления картографических и иллюстративных материалов осложняет их подготовку, все же конференцию рекомендуется проводить сразу, не откладывая до возвращения в институт. Доводами в пользу этого являются свежесть и яркость впечатлений у студентов на месте практики, полезность навыков быстрой систематизации собран-

ных материалов и картографического и иллюстративного оформления их в полевых условиях. Кроме того, подведение итогов практики на конференции, являющейся органическим составным звеном всей полевой работы, создает законченность полевых учебных занятий и исследований.

На конференцию рекомендуется приглашать местных учителей, советских и партийных работников, краеведов, учащихся старших классов школ и других учебных заведений, словом, всех лиц, интересующихся природой данной местности. Если возможно, желательно присутствие профессорско-преподавательского состава географических и смежных кафедр института.

ОРГАНИЗАЦИЯ И ПОДГОТОВКА КОНФЕРЕНЦИИ

Как показывает опыт, для подготовки и проведения конференции необходимо три дня. Количество докладов, выносимых на конференцию, определяется числом учебных бригад (обычно по одному докладу от каждой бригады). Выдвижение докладчиков делает сама бригада по согласованию с руководителем, выбирая студентов, проявивших интерес к исследованиям и наблюдениям в природе, и сообразуясь с индивидуальными склонностями каждого из них. Не следует навязывать докладов студентам, не имеющим такой заинтересованности. Эти склонности обычно проявляются в процессе полевой работы. Нередко вдумчивые и способные студенты обнаруживают робость и неуверенность при выдвижении их докладчиками на конференцию; руководитель должен помочь им преодолеть эту робость.

Продолжительность каждого доклада определяется в 15—20 минут. Доклады готовятся в письменном виде, но на конференции их не следует читать. Очень ценно и важно свободное изложение содержания доклада, для чего лучше даже поступиться некоторой гладкостью изложения.

Подготовка и проведение конференции состоят из нескольких этапов. Руководители предварительно совещаются о тематике докладов и доводят ее до сведения бригадиров, а последние — до сведения студентов. Дается некоторое время для обдумывания тем докладов и кандидатур докладчиков, после чего бригадиры сообщают о желательной теме доклада для каждой бригады и указывают имена докладчиков. Кандидатуры докладчиков обсуждаются всеми преподавателями. Затем руководитель обсуждает с каждым докладчиком план, структуру и содержание доклада; уточняется вопрос о картографических и иллюстративных материалах к докладу. Не подавляя инициативы докладчика, преподаватель помогает ему наиболее правильно, интересно и содержательно построить свое сообщение. При подготовке доклада остальные члены бригады вовлекаются в работу над ним, вычерчивают графики, диаграммы, увеличенные для демонстрации на

конференции, готовят картографические материалы, обсуждают разделы доклада, монтируют гербарии и т. д.

Роль руководителя в процессе подготовки докладов сводится главным образом к консультациям. Каждый докладчик должен стремиться выявить и сформулировать свои собственные взгляды и взгляды бригады по различным вопросам, освещаемым в докладе.

Доклад не должен носить чисто описательный характер; в нем высказываются собственные суждения, предположения и даже научные гипотезы по некоторым вопросам. Полезно выдвигать дискуссионные положения, которые могли бы вызвать вопросы и прения на конференции.

Вследствие недостатка времени подготовка к конференции часто проводится одновременно с завершением камеральной обработки материалов комплексной практики. В таких случаях выделенные докладчики освобождаются от других видов работы.

Бригадный метод работы ни в коем случае не должен подавлять инициативу каждого студента во время подготовки конференции. К одному руководителю не следует прикреплять более четырех докладчиков. Консультационная работа каждого преподавателя не ограничивается прикрепленными к нему бригадами. Имея в виду, что обычно в полевой практике участвуют различные специалисты (почвовед, геоморфолог, геоботаник и т. д.), полезно использовать их всех при подготовке соответствующих разделов других докладов.

При проведении инструктивной беседы с докладчиками преподаватель сообщает литературные и рукописные источники, которые необходимо использовать в докладе, указывает порядок и приемы использования материалов личных исследований студентов. Перечень и темы докладов, включаемых в программу конференции, разнообразны. Как показывает опыт, лучше ставить доклады на темы:

1) Геологическое строение района практики.

2) Геоморфологическое строение района практики.

3) Климат и гидрографическая сеть района практики.

4) Микроклиматические наблюдения во время комплексной практики.

5) Почвы района практики.

6) Растительность района практики.

7) Природные комплексы района практики.

8) Природные комплексы отдельных участков, наиболее интересных и своеобразных в физико-географическом отношении.

9) Главнейшие культурные растения района практики, их систематизация и хозяйственное значение.

10) Сорная растительность района практики; проводимые и возможные меры борьбы с ней.

11) Садово-парковая растительность района практики, главнейшие породы, слагающие ее, и происхождение их.

Таким образом, если практику проходят 50 студентов, набирается 10—12 докладов; при меньшем количестве соответственно уменьшается количество тем, некоторые совершенно опускаются, другие объединяются, например: геологическое и геоморфологическое строение местности; почвы и растительность; климат и микроклимат и т. д. При сравнительно небольшом количестве студентов, проходящих практику, число докладчиков может быть увеличено за счет выделения по два докладчика от каждой бригады.

Как показывают примерные темы докладов, круг вопросов, выносимых на конференцию, весьма обширен. Доклады должны осветить как физико-географические условия в целом, так и отдельные стороны природы всего района практики и сравнительно небольших участков, на которых проводились полевые исследования. Это тем более важно, что каждая бригада в период практики занималась почти исключительно изучением своих участков и ближайшего окружения. Доклады же на конференции должны дать картину природы не только отдельных участков, но и территории всех природных участков и физико-географического района в целом. Таким образом, материалы, выносимые на конференцию, являются необходимым дополнением к наблюдениям каждой отдельной бригады и создают представление у студентов о всех участках и по району практики в целом. Помимо указанных тем, следует практиковать постановку сообщений о наблюдениях во время экскурсий в соседние районы. Полезно поставить доклад о местной природе и хозяйстве края по материалам краеведческого музея.

Черновики докладов проверяются руководителем, причем обращается внимание не только на содержание, но и на объем и форму изложения. Яркий, образный и живой язык доклада сделает его более доходчивым и лучше воспринимаемым. Не следует увлекаться академичностью и сухостью изложения, что нередко считается неотъемлемым свойством «научности». Не следует забывать, что подготовка будущего учителя географии имеет свои особенности, отличающие ее от подготовки других специалистов — геоморфологов, почвоведов, геоботаников и т. д. Живость и логическую последовательность изложения следует всячески развивать у будущих учителей, но она не будет лишней и при подготовке других специалистов.

Одновременно с проверкой черновиков докладов руководитель просматривает картографические и иллюстративные материалы по каждому докладу.

КОНФЕРЕНЦИЯ

Проведение конференции должно быть достаточно продумано. Имеет значение подготовка места для демонстрации картографических материалов, образцов горных пород, полезных ископае-

мых, почв, гербарных материалов и специально смонтированных растительных ассоциаций, фотоснимков, зарисовок. Если возможно, конференцию лучше проводить в школе, клубе, где лучше разместить присутствующих и расположить экспонаты, иллюстрирующие доклады. Не следует проводить конференцию на открытом воздухе, где внимание слушателей и докладчиков рассеивается.

Каждая бригада помогает своему докладчику разместить необходимый демонстрационный материал на стенах, столах и досках.

Порядок докладов сообщается заранее всем бригадам и докладчикам. Конференция открывается кратким вступительным словом одного из руководителей практики; объявляется повестка дня конференции и распорядок работ. Конференция должна продолжаться не более 3—3,5 часов, с перерывом на 10—15 минут. После каждого доклада присутствующим дается возможность задавать вопросы. Выступления по заслушанным докладам следует делать после всех докладов.

Порядок заслушивания докладов таков: вначале делаются сообщения по частным, отраслевым вопросам проведенных исследований (геологическое и геоморфологическое строение местности, климат и т. д.), а потом по комплексным. Доклады по специальным экскурсиям, проводившимся в дополнение к работе на участках, и сообщения о маршрутных наблюдениях обычно являются завершающими.

Очень полезными могут быть выступления на конференции учителей, краеведов и других местных работников.

После всех докладов и выступлений по ним один из руководителей подводит итоги, отмечая положительные и отрицательные стороны заслушанных докладов. В заключение полезно выслушать замечания студентов о недостатках в организации и проведении полевой практики.

УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ ДЛЯ НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЕННЫХ ФОРМ РЕЛЬЕФА

Форма рельефа	Условные знаки	Цвет условного знака
Уступ обвальный, осыпной		Кармин
Оползень свежий		»
Уступ солифлюкционный, свежий		Оранжевый
Ложбина		Холодно-зеленый
Промоина свежая		»
Овраг свежий		»
Старица		»
Прирусловой вал		»
Конус выноса		»
Уступ озерноабразионный		Желто-зеленый
Береговой вал озерный		»
Горный цирк (кар)		Фиолетовый
Трог		»
Оз		»
Кам		»
Моренный холм		»
Моренная гряда		»
Моренная впадина		»
Пески закрепленные		Желтый
Барханы		»
Дюны, гряды		»
Воронка карстовая свежая		Коричневый
Степное блюдце просадочное		»
Уступ тектонический		Черный

Приложение 2

УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ
ДЛЯ ЭСКИЗОВ ОБНАЖЕНИЙ, СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ КОЛОНОК И ПРОФИЛЕЙ

Известняк

Мел

Мергель

Доломит

Глина

Суглинок пылеватый

Суглинок валунный

Песок

Супесь

Галечник

Конгломерат

Лёсс

Песчаник

Глинистый сланец

Метаморфические сланцы

Кристаллические сланцы

Мрамор

Гнейсы

Граниты

Места находок ископаемой фауны и флоры

Приложение 3 (65)

БЛАНК ОПИСАНИЯ ПОЧВЫ

1. Разрез № 66
2. Область, район, колхоз, совхоз 66
3. Географическое положение разреза 66
4. Геоморфологическое положение разреза 66
5. Профиль местности и положение почв разреза 67
6. Тип угодья и его состояние 67
7. Растительность 67
8. Геологические данные 69
9. Гидрологические условия 69

Рисунок разреза	Почвенные горизонты	Глубина горизонтов в *см*	Характер перехода в другой горизонт	Влажность	Цвет	Механический состав	Структура	Плотность	Максимальное уплотнение от — до — *см*	Новообразования
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
70	70	75	75	75	75	76				

Массовое скопление новообразований от — до — *см*	Включения	Глубина и характер вскипания	Реакция почвы	Глубина появления грунтовых вод или верховодки	Установившийся уровень воды в *см*	Глубина наибольшего скопления корней и предельная	Смывы и намывы	Взят образец	Тип, подтип и разновидность почвы
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

Приложение 4

ТАБЛИЦА НАИБОЛЕЕ ХАРАКТЕРНЫХ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ НЕКОТОРЫХ ТИПОВ ПОЧВ

Подзолистый	Черноземный	Солонцеватый	Болотный
A_1 Серый, комковатый или бесструктурный	A_1 Черновато-серый, мелкозернистый	A_1 Серый, слоистый	A Темно-бурый или черный, торфянистый, внизу перегнойный
A_2 Белесый, листоватый	A_2 Темно-серый, крупнозернистый	A_2 Белесовато-серый, листоватый	
B_1 Серовато-бурый, пестрый, уплотненный, комковато-призматический	B_1 Коричневато-бурый, комковатый или комковато-ореховатый	B_1 Темно-бурый, очень плотный, столбчатый или столбчато-призматический	B Охристо-глеевый, пестрый, бесструктурный
B_2 Красновато-бурый, уплотненный, призматический	B_2 Коричневатый, пестрый, структура призматическая или комковато-призматическая	B_2 Бурый, плотный, призматический или комковато-призматический	
C Материнская порода	C Материнская порода	C Материнская порода	Голубовато-серая или сизоватая оглеенная, материнская порода

УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ К ПОЧВЕННЫМ КАРТАМ

Основные разрезы

Дополнительные разрезы

Прикопки

Глинистые и суглинистые (без штрихов)

Песчаные и супесчаные

Щебневатые

Линии почвенных контуров

» геоморфологических контуров (красной тушью)

Слабозаболоченные (синей тушью)

Среднезаболоченные » »

Сильнозаболоченные » »

Солончаковатые

Солонцеватые

Смытые

Солончаки пятнами среди других почв

Солонцы

Солоди (красной тушью)

Приложение 6



РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ЦВЕТА ДЛЯ РАСКРАСКИ ПОЧВЕННЫХ КАРТ

Почвы	Цвет краски
Тундровые	Серый
Подзолистые	Розовый
Торфяно-болотные	Голубой
Серые лесные	Лиловый
Черноземы	Коричневый
Каштановые	Желтовато-коричневый
Бурые пустынно-степные	Желтовато-оранжевый
Сероземы	Желтый
Красноземы и желтоземы	Красный
Бурые горно-лесные	Оранжевый
Аллювиально-луговые	Светло-зеленый
Горно-луговые	Темно-зеленый
Дерново-карбонатные и перегнойно-карбонатные	Светло-коричневый (зачерненная часть)
Солончаки сплошными массивами	Сиреневый

Примечание. Интенсивность окраски меняется в зависимости от степени выраженности процесса. Например, слабоподзолистые почвы окрашиваются в бледно-розовый, сильноподзолистые в густой розовый цвет и т. д.

Приложение 7

БЛАНК ОПИСАНИЯ ДРЕВЕСНОГО ФИТОЦЕНОЗА

Название учебного заведения . . . .
Бригада . . . . 19 . . года
Географическое положение, название лесничества, № квартала . . . .
Название ассоциации . . . .
Размер пробной площади . . . .
Геоморфологические условия . . . .
Почва . . . .
Мертвый покров (покрытие, равномерность, степень разложения) . . . .
Условия увлажнения . . . .

Растительность

Древостой (первый и второй ярус)
Сомкнутость крон: общая . . . первого яруса . . . второго яруса . . .

Название видов	Фенологическая фаза	Число стволов на площадке	Ярус

Хозяйственная характернстнка древостоя

Название растений	Высота в *м*	Класс возраста	Класс бонитета	Средний диаметр	Средний объем стволов	Число стволов на *га*	Запас древесины

Естественные поврежденя и болезнн древесных растений . . .

Возобновленне

Состав	Средняя высота	Возраст	Состояние	Обилие	Размещеине	Происхождение

Травяной покров

Названне растеиий	Обилие	Феиологнческая фаза	Характер распространеиня

Эднфнкаторы травяного покрова . . . .

Моховой н лишайннковый покров

Названия растенй	Степень покрытня почвы	Характер размещеиия в мнкрорельефе	Эдификаторы н домиианты

Споровые на стволах . . . .
Естествениые поврежденя н болезнн древесных растений . .
Следы воздействня человека . . . .
Перспектнвы хозяйственного нспользовання . . . .

Приложение 8

БЛАНК ОПИСАНИЯ ТРАВЯНИСТОГО ФИТОЦЕНОЗА

Брнгада . . . . 19 . . года
Географическое положение, иазвание урочища . . . . .
Название ассоцнацнн . . . .
Размер пробной площади . . . .
Геоморфологические условия . . . .
Почва . . . .
Условия увлажнеиия . . . .

Растительность

Аспект . . . .
Проектное покрытие почвы . . . .
Ярусы, высота нх, основные растення, образующне ярусы . . . .
Плотность первого яруса . . . Плотность второго яруса . . .

Видовой состав

Названия растения	Высота растений	Фенологическая фаза	Обнлие	Встречаемость
				1 2 3..... 20 *R*

Хозяйственная характеристика травостоя

	Вес			
	Сырой		Сухой	
	абс.	в %	абс.	в %
Общий				
Злаки				
Бобовые				
Разнотравье				
Осоки				

Группировки луговых трав по кормовой ценности

Ценные . . . .
Малоценные . . . .
Вредные (ядовитые, колючие и др.) . . . .
Мероприятия по улучшению лугового угодья . . . .

УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ ДЛЯ ГЕОБОТАНИЧЕСКИХ КАРТ

Лес лиственный с лесосекой

Лес хвойный (ель, пихта)

Лес хвойный (сосна)

Лес смешанный

Редколесье лиственное (ксерофильное и мезофильное)

Редколесье хвойное

Колки и лесные поляны

Вырубка и гарь

Сад фруктовый

Парк

Кустарниковые заросли

Кустарники ксерофитные и мезофитные

Хлопчатниковая плантация

Табачная плантация

Рисовая плантация

Луга суходольные

Луга лиманные

уга заливные

Болота

Степь ковыльная

Степь типчаковая

Полупустыня

Галофитная растительность

Растительность песков

Приложение 10

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ЦВЕТА ДЛЯ РАСКРАСКИ ГЕОБОТАНИЧЕСКИХ КАРТ

Растительность	Цвет краски
Тундровая и высокогорная	Розовый
Хвойные леса (еловые и пихтовые)	Бурый
Сосновые леса	Красно-бурый
Мелколиственные леса	Желто-зеленый
Широколиственные леса	Ярко-зеленый
Луга	Бледно-желтый
Разнотравные степи	Ярко-желтый
Дерновинно-злаковые степи	Желто-серый
Пустынная растительность	Сиреневый
Растительность солончаков	Темно-сиреневый
» солонцов	Коричнево-серый
» песков	Желтый с красными точками

Приложение 11

БЛАНК КОМПЛЕКСНОГО ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ

Номер описания.
Дата.

Административная область, район, сельсовет, колхоз, совхоз или лесничество, на территории которых производится описание.

Географическое положение природного участка и места описания.

Хозяйственное использование природного участка в месте описания.

Окружение места описания.

Рельеф места описания: макро-, мезо- и микроформы.

Геологическое строение места описания (обычно на основании ближайших обнажений).

Условия увлажнения места описания и ближайшего окружения (на основании данных о характере поверхностного увлажнения, о грунтовых водах по замерам уровня воды в ближайших колодцах, по выходам подземных источников, по заложенным почвенным разрезам и т. д.).

Полное название почвы (на основании описания почвенного разреза).

Название растительной ассоциации (на основании геоботанического описания).

Название природного комплекса места описания природного участка.

Подпись лица, производившего описание (разборчиво).

Примечание. Место комплексного описания обязательно наносится определенным условным знаком на топографическую основу.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие 3

I. Подготовка к полевой практике 5

II. Полевая практика по геоморфологии 12

Задачи геоморфологической практики . . . . —
Выбор места и объектов полевой практики 15
Полевая работа. Методика и техника геоморфологических исследований 21
Камеральная обработка материалов и составление отчета 40

III. Полевая практика по географии почв 51

Задачи практики по географии почв . . . . —
Выбор объектов 54
Полевая работа на объектах 57
Камеральная обработка материалов и составление отчета 86

IV. Полевая практика по географии растений 94

Задачи практики по географии растений . . . . —
Общие указания к изучению растительного покрова 95
Экскурсии 100
Изучение растительности участка 142
Камеральная обработка материалов и составление отчета 146

V. Комплексная полевая практика по физической географии 149

Предмет и задачи практики . . . . —
Организация практики 151
Экскурсия 153
Работа на участках . . . . —
Микроклиматические наблюдения 160
Камеральная обработка материалов и составление отчета 163

VI. Итоговая конференция по полевой практике 172

Приложения:

1. Условные знаки для наиболее распространенных форм рельефа. 177
2. Условные знаки для эскизов обнажений, стратиграфических колонок и профилей 178
3. Бланк описания почвы 179
4. Таблица наиболее характерных морфологических признаков некоторых типов почв 180
5. Условные знаки к почвенным картам 181
6. Рекомендуемые цвета для раскраски почвенных карт 182
7. Бланк описания древесного фитоценоза . . . . —
8. Бланк описания травянистого фитоценоза 184
9. Условные знаки для геоботанических карт 185
10. Рекомендуемые цвета для раскраски геоботанических карт . . . 186
11. Бланк комплексного физико-географического описания . . . . . —

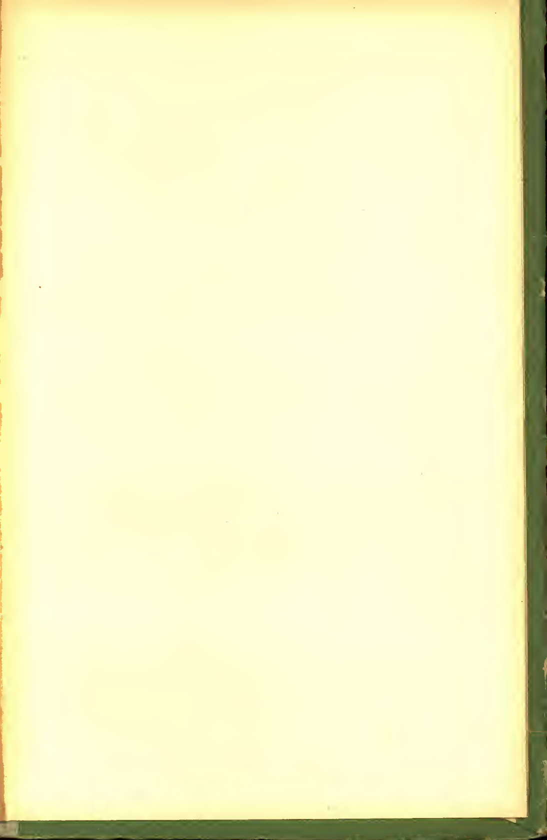
Анатолий Михайлович Алпатьев,
Александр Михайлович Архангельский,
Тамара Николаевна Гордеева

ПОЛЕВАЯ ПРАКТИКА ПО ФИЗИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ

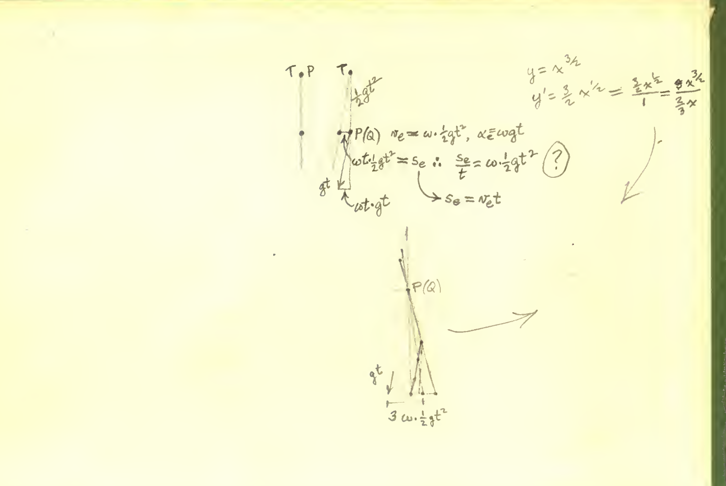
Редактор *Г. И. Терехина*
Обложка художника *П. Б. Крайц*
Художественный редактор *Б. Л. Николаев*
Технический редактор *Р. В. Цыппо*
Корректор *Н. Г. Дмитракова*

Сдано в набор 22/III 1958 г. Подписано к печати 10/XI 1958 г. $60\times92^1/_{16}$
Печ. л. $11^3/_4+^1/_4$ л. вкл. Уч.-изд. л. 11,70+0,12 л. вкл. Тираж 7 000 экз. А 10009

Учпедгиз. Москва, 3-й проезд Марьиной рощи, д. 41.
Типография № 4 УПП Ленсовнархоза. Ленинград, Социалистическая, 14
Заказ № 1282
Цена без переплета 3 р. 70 к. Переплет 80 к.







$v_e = \omega \cdot \frac{1}{2}gt^2, \ \alpha_e = \omega g t$

$\omega t \cdot \frac{1}{2}gt^2 = s_e \ \therefore \ \frac{s_e}{t} = \omega \cdot \frac{1}{2}gt^2$ (?)

$s_e = v_e t$

$y = x^{3/2}$

$y' = \frac{3}{2}x^{1/2} = \frac{\frac{3}{2}x^{1/2}}{1} = \frac{x^{3/2}}{\frac{2}{3}x}$

4 р.50 к.